

**TUGAS AKHIR - KI141502**

# **REALITAS VIRTUAL UNTUK BELAJAR KOSA KATA BAHASA ASING MENGGUNAKAN TEKNOLOGI GOOGLE CARDBOARD**

**DEVIRA WIENA PRAMINTYA**  
**NRP 5113100045**

**Dosen Pembimbing**  
**Dr. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom.**  
**Anny Yuniarti, S.Kom., M.Comp.Sc.**

**DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA**  
**Fakultas Teknologi Informasi**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Surabaya 2017**





**TUGAS AKHIR - KI141502**

# **REALITAS VIRTUAL UNTUK BELAJAR KOSA KATA BAHASA ASING MENGGUNAKAN TEKNOLOGI GOOGLE CARDBOARD**

**DEVIRA WIENA PRAMINTYA**  
**NRP 5113100045**

Dosen Pembimbing  
Dr. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom.  
Anny Yuniarti, S.Kom., M.Comp.Sc.

**DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA**  
**Fakultas Teknologi Informasi**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Surabaya 2017**

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*



**FINAL PROJECT- KI141502**

# **VIRTUAL REALITY FOR LEARN FOREIGN LANGUAGE VOCABULARY USING GOOGLE CARDBOARD TECHNOLOGY**

**DEVIRA WIENA PRAMINTYA**  
**NRP 5113100045**

**Advisor**  
**Dr. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom.**  
**Anny Yuniarti, S.Kom., M.Comp.Sc.**

**DEPARTMENT OF INFORMATICS**  
**Faculty of Information Technology**  
**Sepuluh Nopember Institute of Technology**  
**Surabaya 2017**

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## LEMBAR PENGESAHAN

### REALITAS VIRTUAL UNTUK BELAJAR KOSA KATA BAHASA ASING MENGGUNAKAN TEKNOLOGI GOOGLE CARDBOARD

#### TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
pada  
Rumpun Mata Kuliah Interaksi, Grafika, dan Seni  
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

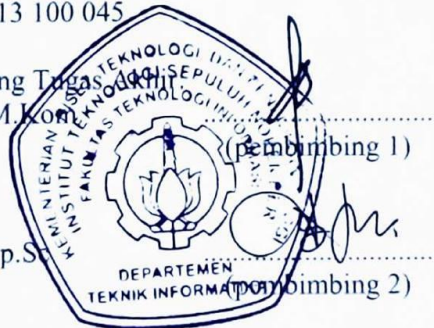
**DEVIRA WIENA PRAMINTYA**

NRP. 5113 100 045

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Dr. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom.

NIP: 197612152003121001



(pembimbing 1)

Anny Yuniarti, S.Kom., M.Comp.S.

NIP: 198106222005012002

(pembimbing 2)

**SURABAYA  
JUNI, 2017**

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*



# **REALITAS VIRTUAL UNTUK BELAJAR KOSA KATA BAHASA ASING MENGGUNAKAN TEKNOLOGI GOOGLE CARDBOARD**

**Nama Mahasiswa** : Devira Wiena Pramintya  
**NRP** : 5113100045  
**Jurusan** : Teknik Informatika FTIf-ITS  
**Dosen Pembimbing I** : Dr. Darlis Herumurti, S.Kom.,  
M.Kom.  
**Dosen Pembimbing II** : Anny Yuniarti, S.Kom.,  
M.Comp.Sc.

## **Abstrak**

*Penguasaan bahasa asing yang baik merupakan salah satu akses untuk meraih keberhasilan dalam berbagai bidang. Pada abad ke-21 ini, sebanyak 23 bahasa menjadi bahasa ibu sebagian besar penduduk dunia. Bahasa-bahasa itu beberapa di antaranya adalah Inggris, Mandarin, Spanyol, Portugis, Perancis, Rusia, Bahasa Indonesia, Hindi, Arab, Italia, Bahasa Jawa, Jerman, Korea, dan Jepang, dimana Bahasa Mandarin menjadi bahasa urutan pertama yang banyak digunakan. Kemudian Bahasa Spanyol dan Bahasa Inggris menjadi urutan kedua dan ketiga. Pada pengajaran bahasa biasanya terdapat empat bidang keterampilan yang dijadikan acuan kurikulum yaitu mendengarkan, membaca, berbicara, dan menulis.*

*Saat ini teknologi informasi dan komunikasi hadir dalam semua aspek kehidupan, sehingga seharusnya tidak mengabaikan sumber daya baru multimedia. Realitas virtual dapat menjadi solusi yang tepat untuk menangani permasalahan tersebut. Dengan dibangunnya aplikasi Realitas Virtual untuk Belajar Kosa Kata Bahasa Asing Menggunakan Google Cardboard, pengguna dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer dan dengan tambahan alat Google Cardboard pengguna semakin merasakan seperti sedang mencari*

*objek-objek tersebut pada dunia nyata. Selain itu, pengguna juga mendapat pengetahuan kosa kata baru dari nama-nama objek-objek tersebut dalam berbagai bahasa yang diberikan oleh aplikasi yaitu Bahasa Inggris, Bahasa Arab, dan Bahasa Jepang.*

*Berdasarkan pengujian aplikasi menggunakan hasil kuesioner responden dapat diketahui bahwa penilaian kenyamanan antarmuka oleh penguji mencapai 58,3%, kemiripan objek mencapai 79,1%, kegunaan informasi mencapai 91,6%, performa sistem mencapai nilai 75% dan perasaan immersive mencapai nilai 91,6%. Dengan dikembangkannya aplikasi ini, diharapkan dapat membantu untuk belajar mengenal kosa kata benda dalam berbagai bahasa asing.*

***Kata kunci: Bahasa, cardboard, realitas virtual.***

# **VIRTUAL REALITY FOR LEARN FOREIGN LANGUAGE VOCABULARY USING GOOGLE CARDBOARD TECHNOLOGY**

**Student Name** : Devira Wiena Pramintya  
**NRP** : 5113100045  
**Major** : Teknik Informatika FTIf-ITS  
**Advisor I** : Dr. Darlis Herumurti, S.Kom.,  
M.Kom.  
**Advisor II** : Anny Yuniarti, S.Kom.,  
M.Comp.Sc.

## **Abstract**

*Good foreign language mastery is one of access to success in many fields. In this 21st century, as many as 23 languages became the mother tongue of most of the world's population. Those languages are English, Mandarin, Spanish, Portuguese, French, Russian, Indonesian, Hindi, Arabic, Italian, Javanese, German, Korean and Japanese, where Mandarin is the first widely used language. Then Spanish and English became second and third. Language teaching usually has four skill areas that are used as curricula for listening, reading, speaking, and writing.*

*Today, information and communication technologies present in all aspects of life should not ignore new multimedia resources. Virtual reality can be the solution to deal with the problem. With the construction of Virtual Reality applications to Learn Foreign Language Vocabularies Using Google Cardboard, users can interact with a computer-simulated environment and with the addition of Google Cardboard tools the user increasingly feels like he is looking for these objects in the real world. In addition, users also get new vocabulary knowledge of the names of these objects in various languages provided by the application of English, Arabic, and Japanese.*

*Testing the application based on the results of questionnaires respondents can be known the assessment of interface comfort by the testers reached 58.3%, the similarity of objects reached 79.1%, the usefulness of information reached 91.6%, system performance reached 75% and immersive feeling reached 91.6% . With the development of this application, is expected to help to learn to know the vocabulary in various foreign languages.*

**Key words: Language, cardboard, virtual reality.**

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis masih dikaruniai kenikmatan Islam dan iman. Sholawat serta salam tak lupa tercurah kepada Insan pilihan, Khotimul Anbiya' wal Mursalin, Nabi Muhammad Shollallahu 'Alaihi Wassalam yang dinantikan safaatnya kelak.

Alhamdulillah wa syukrulillah pada kesempatan kali ini penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Realitas Virtual untuk Belajar Kosa Kata Bahasa Asing Menggunakan Teknologi Google Cardboard". Pengerjaan tugas akhir ini adalah saat bagi penulis untuk menerapkan ilmu-ilmu yang penulis dapatkan semenjak awal perkuliahan sampai hari ini di lingkungan jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Dalam pelaksanaan dan pembuatan tugas akhir ini, penulis menerima banyak bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu melalui lembar kata pengantar ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Keluarga penulis, bapak Agung Haryo Praminto, ibu Wienarti, dan Fery Winodya Praminto yang selalu mencurahkan doa, dukungan, semangat, perhatian, serta kasih sayang kepada penulis.
2. Bapak Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom dan Ibu Anny Yuniarti, S.Kom., M.Comp.Sc selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan, saran, dan semangat.
3. Saudara - saudara penulis yang selalu memberi dukungan doa dan semangat selama menempuh masa kuliah.
4. Franky Setiawan Daldiri, Gian Sebastian Anjasmara, Usaid Syawahidul Chaq, dan teman-teman TC'13 lainnya yang

menjadi tempat diskusi dan selalu siap sedia ketika penulis mengalami kesulitan.

5. Ayu Kardina Sukmawati, Novita Retno Puji Lestari, Hariyanto, Ahmad Rizky Haqiqi, Budi Pangestu, Lophita Y. Napitupulu, Eriko Aginta Masroeri, dan Niluh Made Asri yang memberikan hiburan saat pengerjaan dan semangat spiritual.
6. Para admin laboratorium IGS (Interaksi Grafika dan Seni), IGSahabat, dan teman-teman di laboratorium KCV (Komputasi Cerdas dan Visi) sebagai tempat tukar ilmu dan pengalaman selama pengerjaan tugas akhir.
7. Juga tidak lupa kepada semua pihak yang belum sempat disebutkan satu per satu yang telah membantu terselesaikannya tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih.

Penulis telah mengerjakan sebaik mungkin dalam penyusunan aplikasi tugas akhir ini. Penulis juga memohon maaf apabila terdapat kekurangan, kesalahan, maupun kelalaian yang telah penulis lakukan.

Surabaya, Juni 2017

Devira Wiena Pramintya

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	v
Abstrak .....	vii
Abstract .....	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR TABEL .....	xx
DAFTAR KODE SUMBER .....	xxiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metodologi .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Pemodelan 3D pada Mobile .....	7
2.2 Realitas Virtual.....	8
2.3 House of Language.....	9
2.4 Bahasa Asing .....	10
2.5 Edukasi Anak.....	11
2.6 Google Cardboard .....	12
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	15
3.1 Analisis Sistem .....	15
3.2 Perancangan Data .....	15
3.3 Perancangan Model 3D .....	16
3.4 Perancangan Proses .....	17
3.4.1 Proses Tampilkan Nama Objek Benda Yang Dicari	17
3.4.2 Proses Penghitungan Poin.....	17
3.4.3 Proses Penghitungan Waktu .....	18
3.4.4 Proses Pemutaran Audio .....	18

3.5	Perancangan Perangkat Lunak.....	19
3.5.1	Deskripsi Umum Perangkat Lunak .....	19
3.5.2	Spesifikasi Kebutuhan Fungsional.....	20
3.5.3	Spesifikasi Kebutuhan Non-Fungsional.....	20
3.5.4	Karakteristik Pengguna .....	20
3.6	Perancangan Sistem.....	21
3.6.1	Perancangan Diagram Kasus Penggunaan .....	21
3.6.2	Spesifikasi Skenario Kasus Penggunaan.....	22
3.6.3	Perancangan Antarmuka Pengguna .....	24
3.6.4	Perancangan Skenario Pencarian Kata.....	26
3.6.5	Perancangan Level Pada Aplikasi.....	27
3.6.6	Perancangan Kontrol Aplikasi .....	27
<b>BAB IV IMPLEMENTASI.....</b>		<b>29</b>
4.1	Lingkungan Implementasi .....	29
4.2	Implementasi Pembuatan Objek 3D .....	29
4.2.1	Implementasi Model di Ruang Tamu atau Ruang Keluarga .....	32
4.2.2	Implementasi Model di Ruang Kamar Tidur .....	33
4.2.3	Implementasi Model di Ruang Kamar Mandi.....	35
4.2.4	Implementasi Model di Ruang Dapur .....	36
4.3	Implementasi Pembuatan Aplikasi .....	38
4.3.1	Implementasi Antarmuka Menu.....	38
4.3.2	Implementasi Realitas Virtual dengan Cardboard ...	42
4.3.3	Implementasi Pembuatan Scene.....	43
4.3.4	Implementasi Import Assets .....	43
4.3.5	Implementasi Load Objek ke Scene.....	44
4.3.6	Implementasi Penambahan Audio .....	45
4.3.7	Implementasi Pembuatan Script.....	46
4.3.8	Implementasi Kontrol Aplikasi.....	46
4.3.9	Implementasi Menampilkan Nama Objek Benda ....	48
4.3.10	Implementasi Level Aplikasi .....	49
4.4	Implementasi Simulasi.....	50
4.4.1	Implementasi Memilih Bahasa Asing .....	50
4.4.2	Implementasi Mencari dan Menemukan Benda.....	51
<b>BAB V PENGUJIAN DAN EVALUASI .....</b>		<b>57</b>



5.1	Lingkungan Uji Coba .....	57
5.2	Skenario dan Hasil Uji Coba .....	57
5.2.1	Pengujian Fungsionalitas .....	58
5.2.2	Pengujian Non-Fungsionalitas .....	60
5.3	Evaluasi Pengujian .....	65
5.3.1	Evaluasi Pengujian Fungsionalitas .....	65
5.3.2	Evaluasi Pengujian Non-Fungsionalitas .....	66
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		69
6.1.	Kesimpulan.....	69
6.2.	Saran .....	69
LAMPIRAN.....		71
A.	Daftar Nama Benda yang Diimplementasikan .....	71
B.	Tampilan Aplikasi .....	78
C.	Kuisisioner Responden.....	85
D.	Uji Coba Aplikasi .....	96
DAFTAR PUSTAKA.....		103
BIODATA PENULIS.....		105

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbedaan model 3D low poly dengan high poly .....	7
Gambar 2.2 Penggunaan tekstur yang tepat untuk mengurangi banyaknya poligon .....	8
Gambar 2.3 Tampilan Aplikasi House of Language .....	9
Gambar 2.4 Kacamata cardboard dengan trigger magnet .....	13
Gambar 2.5 Kacamata VR dan bluetooth controller .....	14
Gambar 3.1 Diagram kasus penggunaan .....	21
Gambar 3.2 Rancangan antarmuka halaman awal .....	24
Gambar 3.3 Rancangan antarmuka cara main .....	25
Gambar 3.4 Rancangan antarmuka peringatan untuk menggunakan Cardboard.....	25
Gambar 3.5 Rancangan antarmuka konfirmasi keluar .....	26
Gambar 4.1 Memilih Menu Decimate pada Blender.....	30
Gambar 4.2 Ratio pada Menu Decimate di Blender.....	31
Gambar 4.3 Pengurangan poligon pada objek traffic cone .....	32
Gambar 4.4 Pengurangan poligon pada objek tas .....	34
Gambar 4.5 Pengurangan poligon pada objek sisir .....	35
Gambar 4.6 Pengurangan poligon pada objek pemanggang roti .....	37
Gambar 4.7 Antarmuka Halaman Menu .....	39
Gambar 4.8 Antarmuka Konfirmasi Keluar Aplikasi.....	40
Gambar 4.9 Antarmuka cara main .....	41
Gambar 4.10 Antarmuka peringatan untuk menggunakan Cardboard .....	42
Gambar 4.11 Import Unity Package .....	43
Gambar 4.12 Import Asset ke Proyek Unity dengan “drag and drop” .....	44
Gambar 4.13 Import Asset ke Proyek Unity dengan klik kanan .....	44
Gambar 4.14 Inspector Komponen Audio Source .....	45
Gambar 4.15 Pembuatan Script Baru .....	46
Gambar 4.16 Pengaturan Komponen pada Objek .....	47
Gambar 4.17 Plane terdapat didalam “Main Camera” .....	48
Gambar 4.18 Penambahan Audio Source dan Pengaturan Shader .....	49

Gambar 4.19 Tampilan Memilih Bahasa Asing .....	51
Gambar B.1 Tampilan Ruang Tamu dengan Bahasa Inggris .....	78
Gambar B.2 Tampilan Ruang Tamu dengan Bahasa Jepang .....	78
Gambar B.3 Tampilan Ruang Tamu dengan Bahasa Arab.....	79
Gambar B.4 Tampilan Kamar Tidur dengan Bahasa Inggris .....	79
Gambar B.5 Tampilan Kamar Tidur dalam Bahasa Arab .....	80
Gambar B.6 Tampilan Kamar Tidur dalam Bahasa Jepang .....	80
Gambar B.7 Tampilan Kamar Mandi dalam Bahasa Inggris .....	81
Gambar B.8 Tampilan Kamar Mandi dalam Bahasa Arab.....	81
Gambar B.9 Tampilan Kamar Mandi dalam Bahasa Jepang.....	82
Gambar B.10 Tampilan Dapur dalam Bahasa Inggris.....	82
Gambar B.11 Tampilan Dapur dalam Bahasa Arab .....	83
Gambar B.12 Tampilan Dapur dalam Bahasa Jepang .....	83
Gambar B.13 Tampilan Tanda Panah Sebagai Bantuan Menemukan Benda .....	84
Gambar C.1 Kuisisioner Responden M.Akhdan A.P .....	85
Gambar C.2 Kuisisioner Responden Samuel Muzart .....	86
Gambar C.3 Kuisisioner Responden Samuel Sibuea .....	87
Gambar C.4 Kuisisioner Responden Debora Y .....	88
Gambar C.5 Kuisisioner Responden Theresia .....	89
Gambar C.6 Kuisisioner Responden Brigita Sance .....	90
Gambar C.7 Kuisisioner Responden Bryant .....	91
Gambar C.8 Kuisisioner Responden Phita .....	92
Gambar C.9 Kuisisioner Responden Marta Bely .....	93
Gambar C.10 Kuisisioner Responden Peter .....	94
Gambar C.11 Kuisisioner Responden Novi Lestari .....	95
Gambar D.1 Penguji Coba Aplikasi M. Akhdan A.P .....	96
Gambar D.2 Penguji Coba Aplikasi Samuel Muzart .....	96
Gambar D.3 Penguji Coba Aplikasi Samuel Sibuea .....	97
Gambar D.4 Penguji Coba Aplikasi Debora Y .....	97
Gambar D.5 Penguji Coba Aplikasi Theresia .....	98
Gambar D.6 Penguji Coba Aplikasi Brigita Sance .....	98
Gambar D.7 Penguji Coba Aplikasi Bryant .....	99
Gambar D.8 Penguji Coba Aplikasi Phita .....	99
Gambar D.9 Penguji Coba Aplikasi Marta Bely .....	100

Gambar D.10 Penguji Coba Aplikasi Peter .....	100
Gambar D.11 Penguji Coba Aplikasi Novi Lestari .....	101

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Karakteristik Pengguna .....	21
Tabel 3.2 Spesifikasi Kasus Penggunaan UC-001 .....	22
Tabel 3.3 Spesifikasi Kasus Penggunaan UC-002 .....	23
Tabel 4.1 Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak.....	29
Tabel 4.2 Jumlah Poligon Objek-objek di Ruang Kamar Tidur..	34
Tabel 5.1 Lingkungan Perangkat Keras .....	57
Tabel 5.2 Skenario Uji Coba Fungsionalitas .....	58
Tabel 5.3 Hasil Uji Coba Memilih Bahasa.....	58
Tabel 5.4 Hasil Uji Coba Mencari dan Menemukan Benda.....	59
Tabel 5.5 Daftar Penguji Coba Aplikasi.....	60
Tabel 5.6 Pemberian Skor Jawaban .....	60
Tabel 5.7 Rating Scale.....	62
Tabel 5.8 Indikator Penilaian Non-Fungsionalitas .....	62
Tabel 5.9 Hasil Penilaian Antarmuka.....	63
Tabel 5.10 Hasil Penilaian Kemiripan Objek.....	63
Tabel 5.11 Hasil Penilaian Kegunaan Informasi .....	64
Tabel 5.12 Hasil Penilaian Performa Sistem .....	64
Tabel 5.13 Hasil Penilaian Realitas Virtual .....	64
Tabel 5.14 Hasil Penilaian Kenyamanan Penggunaan .....	65
Tabel 5.15 Rekapitulasi Hasil Uji Fungsionalitas .....	65
Tabel 5.16 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Non-Fungsional .....	66

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*



## **DAFTAR KODE SUMBER**

Kode Sumber 4.1 Kontrol Aksi Tombol .....	39
Kode Sumber 4.2 Konfirmasi Keluar Aplikasi .....	40
Kode Sumber 4.3 Fungsi Acak Nama Benda.....	52
Kode Sumber 4.4 Pengecekan Benda dan Penghitungan Poin....	54
Kode Sumber 4.5 Pengaturan Waktu .....	55

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Penguasaan bahasa asing yang sedang dominan dalam pergaulan internasional, merupakan salah satu akses untuk meraih keberhasilan dalam berbagai bidang. Menurut laporan UNESCO pada multibahasa, bahasa merupakan media penting untuk pemenuhan hak-hak dasar, seperti ekspresi, pendidikan politik dan partisipasi dalam masyarakat (Direktorat Jenderal UNESCO, 2007) [1]. Peta dominasi bahasa asing selalu berubah, baik di tingkat dunia maupun di suatu negara, seiring dengan perubahan sosial dan politik. Pada abad ke-21 ini, seorang desainer dari *South China Morning Post* yaitu Alberto Lucas Lopez pernah membuat gambar cantik yang menunjukkan infografis secara jelas bahasa apa saja yang paling banyak digunakan oleh milyaran penduduk bumi saat ini. Infografis ini sendiri dibuat berdasarkan data dari Ethnologue dan diperkirakan saat ini setidaknya terdapat 7.102 bahasa yang sudah diidentifikasi. Sebanyak 23 bahasa merupakan bahasa pokok yang menjadi bahasa ibu sebagian besar penduduk dunia. Bahasa-bahasa itu beberapa di antaranya adalah Inggris, Mandarin, Spanyol, Portugis, Perancis, Rusia, Bahasa Indonesia, Hindi, Arab, Italia, Bahasa Jawa, Jerman, Korea, dan Jepang. Peringkat pertama sendiri diduduki oleh Bahasa Mandarin. Peringkat kedua diduduki oleh Bahasa Spanyol dan ketiga adalah Inggris [2]. Pengajaran bahasa asing di Indonesia juga mengalami berbagai perubahan seperti yang Anita Lie tuturkan bahwa dalam pengajaran bahasa, biasanya ada empat bidang keterampilan yang dijadikan acuan kurikulum yaitu mendengarkan, membaca, berbicara, dan menulis [3].

Saat ini, teknologi informasi dan komunikasi hadir dalam semua aspek kehidupan. Sistem pendidikan seharusnya tidak mengabaikan sumber daya baru multimedia [1]. Realitas virtual menjadi solusi yang ada untuk menangani permasalahan tersebut.

Realitas virtual adalah teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer (*computer simulated environment*) [4]. Dengan kata lain, lingkungan dunia nyata akan dibawa ke dalam lingkungan maya atau tidak ada lagi keterbatasan ruang. Selain itu, realitas virtual ini juga dikembangkan dengan tambahan alat Google Cardboard agar pengguna semakin merasakan seperti sedang mencari objek-objek tersebut pada dunia nyata. Hal itu dikarenakan cardboard lebih mudah didapatkan dan hanya membutuhkan *smartphone* untuk melakukan proses *rendering* objek 3D. Sedangkan, penggunaan *smartphone* meningkat setiap hari dan diperkirakan saat ini ada 45,2% dari semua pengguna ponsel akan menggunakan *smartphone* di 2016. Fitur dari *smartphone* dapat digunakan dalam pendidikan sehingga pembuatan aplikasi ini dengan memanfaatkan *smartphone* dan tambahan alat Google Cardboard dinilai sesuai [5].

Dengan aplikasi ini, pengguna mendapatkan pengalaman untuk mencari objek-objek pada sebuah tempat atau lokasi untuk yang muncul dengan gambaran yang lebih jelas. Hal ini dikarenakan objek-objek yang ada divisualisasikan dalam objek 3D. Selain itu, pengguna juga mendapat pengetahuan kosa kata baru dari nama-nama objek-objek tersebut dalam berbagai bahasa.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini dapat dipaparkan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang visualisasi objek-objek ke dalam realitas virtual?
2. Bagaimana membuat interaksi pengguna dalam realitas virtual?
3. Bagaimana merancang visualisasi objek-objek 3D dan merangkainya dalam realitas virtual dengan mempertimbangkan berbagai faktor sesuai realita?
4. Bagaimana mengimplementasikan ke dalam aplikasi *mobile* menggunakan perangkat Unity dan SDK VR Google Cardboard?

### 1.3 Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini memiliki beberapa batasan antara lain:

1. Aplikasi ini hanya fokus pada pencarian objek-objek yang berupa benda.
2. Aplikasi dijalankan pada android *smartphone* dengan *Accelerometer Sensor* dan *Gyroscope Sensor*.
3. Bahasa yang diimplementasikan pada aplikasi adalah Bahasa Inggris, Bahasa Jepang, dan Bahasa Arab.
4. Terdapat 102 kosa kata dalam tiga bahasa asing yang diimplementasikan.
5. Terdapat 4 lokasi ruang implementasi yaitu ruang kamar tidur, kamar mandi, dapur, dan ruang tamu atau ruang keluarga.

### 1.4 Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah untuk membuat aplikasi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran interaktif mengenal kosa kata bahasa asing dengan realitas virtual pada perangkat bergerak (*mobile*) menggunakan teknologi Google Cardboard.

### 1.5 Manfaat

Manfaat dari hasil pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Memberikan media pembelajaran interaktif berbagai bahasa asing yaitu Bahasa Inggris, Bahasa Jepang, dan Bahasa Arab.
2. Memberikan pengetahuan tentang cara pengucapan bahasa asing tersebut.
3. Memberikan pengetahuan tentang penulisan bahasa asing nama benda tersebut.
4. Dapat menjadi refrensi bagi penelitian Tugas Akhir yang lain.

## 1.6 Metodologi

Pembuatan tugas akhir dilakukan menggunakan metodologi sebagai berikut:

### A. Studi literatur

Tahap studi literatur merupakan tahap pembelajaran dan pengumpulan informasi yang digunakan untuk mengimplementasikan tugas akhir. Tahap ini diawali dengan pengumpulan literatur, penggalian informasi tentang edukasi anak, diskusi, eksplorasi teknologi dan pustaka, serta pemahaman dasar teori yang digunakan pada topik tugas akhir. Literatur-literatur yang dimaksud disebutkan sebagai berikut:

1. Pemodelan Tiga Dimensi (3D) pada Perangkat Bergerak.
2. Realitas Virtual.
3. *Gear VR Language Learning (House of Language)*.
4. Bahasa Asing
5. Edukasi Anak
6. Google Cardboard.

### B. Perancangan perangkat lunak

Pada tahap ini diawali dengan melakukan analisis awal terhadap permasalahan utama yang muncul pada topik tugas akhir. Kemudian dilakukan perancangan perangkat lunak yang meliputi penentuan data yang akan digunakan dan proses-proses yang akan dilaksanakan. Langkah yang akan digunakan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan objek-objek 3D yang berupa benda sesuai realitas.
2. Perancangan ruangan yang sesuai untuk meletakkan objek-objek 3D tersebut.
3. Pencarian audio yang sesuai dengan pengucapan nama objek-objek 3D dalam bahasa asing yang diimplementasikan.

- C. Implementasi dan pembuatan sistem  
Pada tahap ini dilakukan implementasi objek-objek 3D dengan aplikasi Blender dan juga pembuatan beberapa animasi dengan aplikasi Blender. Selanjutnya pembangunan aplikasi ini dibangun dengan aplikasi Unity.
- D. Uji coba dan evaluasi  
Pada tahap ini dilakukan uji coba dengan menggunakan beberapa macam kondisi untuk mencoba aplikasi bisa berjalan atau tidak. Uji fungsionalitas untuk mengetahui apakah aplikasi sudah memenuhi semua kebutuhan fungsional selain itu juga dilakukan pengujian non-fungsionalitas apakah aplikasi sudah bisa memberi kenyamanan dan kesan *immersive* kepada pengguna. Pengujian aplikasi ini dilakukan dengan metode kuesioner kepada pengguna yang sebelumnya telah diminta untuk menjalankan aplikasi secara langsung.
- E. Penyusunan laporan tugas akhir  
Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang berisi dasar teori, dokumentasi dari perangkat lunak, dan hasil-hasil yang diperoleh selama pengerjaan tugas akhir.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Buku tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab yang dijelaskan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan dan batasan permasalahan, tujuan dan manfaat pembuatan tugas akhir, metodologi yang digunakan, dan sistematika penyusunan tugas akhir.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas dasar pembuatan dan beberapa teori penunjang yang berhubungan dengan pokok pembahasan yang mendasari pembuatan tugas akhir ini.

**BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Bab ini membahas analisis dari sistem yang dibuat meliputi analisis permasalahan, deskripsi umum perangkat lunak, spesifikasi kebutuhan, dan identifikasi pengguna. Kemudian membahas rancangan dari sistem yang dibuat meliputi rancangan skenario kasus penggunaan, data, dan antarmuka.

**BAB IV IMPLEMENTASI**

Bab ini membahas implementasi dari rancangan sistem yang dilakukan pada tahap perancangan. Penjelasan implementasi meliputi implementasi pembuatan objek, implementasi pembuatan aplikasi, dan implementasi pembuatan simulasi.

**BAB V PENGUJIAN DAN EVALUASI**

Bab ini membahas pengujian dari aplikasi yang dibuat dengan melihat keluaran yang dihasilkan oleh aplikasi dan evaluasi untuk mengetahui kemampuan aplikasi.

**BAB VI PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pengujian yang dilakukan serta saran untuk pengembangan aplikasi selanjutnya.



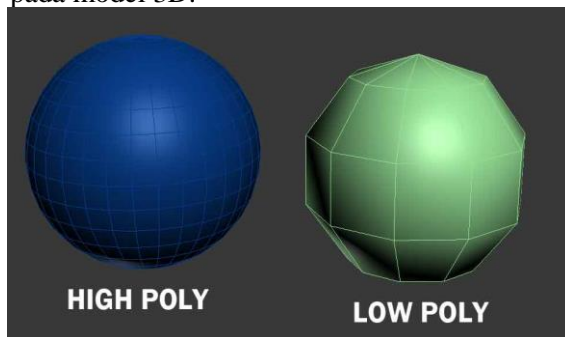
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pemodelan 3D pada *Mobile*

Model 3D dan animasi 3D kebanyakan digunakan pada perangkat desktop karena mempunyai spesifikasi *hardware* yang lebih tinggi dibandingkan dengan perangkat bergerak (*mobile*). Pemodelan 3D pada desktop menggunakan metode pemodelan *high poly*. Namun penggunaan *high poly* pada perangkat bergerak mempunyai resiko tidak berjalannya fungsionalitas sistem sebagaimana mestinya dengan baik. Perangkat *mobile* mempunyai konfigurasi *hardware* yang rendah dan tergolong dalam *Low Cost Access Devices (LCADs)* sehingga memerlukan pemodelan 3D dengan metode *low poly*. Hal tersebut dikarenakan tidak adanya *Graphic Accelerator* pada perangkat LCADs. Pemodelan 3D dengan metode *low poly* dapat mengurangi ukuran file, *mesh-density*, dan waktu *loading* objek 3D pada perangkat *mobile* [6].

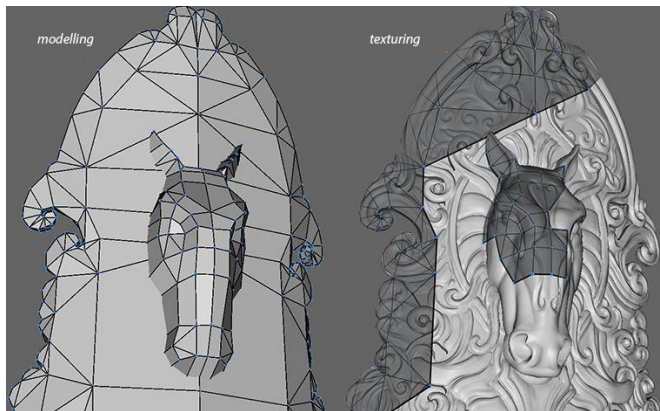
Dalam sebuah model 3D, ketika tiga atau lebih titik yang dikenal dengan istilah *vertex* dihubungkan oleh sebuah *edge* maka akan membentuk poligon. Semakin banyak poligon pada sebuah model akan memberi kesan halus pada model 3D [7]. Seperti pada Gambar 2.1, terlihat perbedaan permukaan hasil metode *high poly* dan *low poly* pada model 3D.



**Gambar 2.1** Perbedaan model 3D *low poly* dengan *high poly*

Model 3D dengan banyak poligon mempunyai waktu *rendering* yang lebih lama jika dibandingkan dengan model 3D dengan sedikit poligon.

Model 3D dengan metode *high poly* akan memberikan nilai estetika yang baik karena detail dari objek dapat visualisasikan menyerupai aslinya. Hal tersebut yang menjadi kelemahan model 3D pada perangkat *mobile*, namun model 3D dengan metode *low poly* juga dapat memiliki nilai estetika dari pemilihan tekstur yang tepat. Pemilihan tekstur ini dapat memberi kesan lebih realistis. Sebagai contoh dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut.



**Gambar 2.2** Penggunaan tekstur yang tepat untuk mengurangi banyaknya poligon

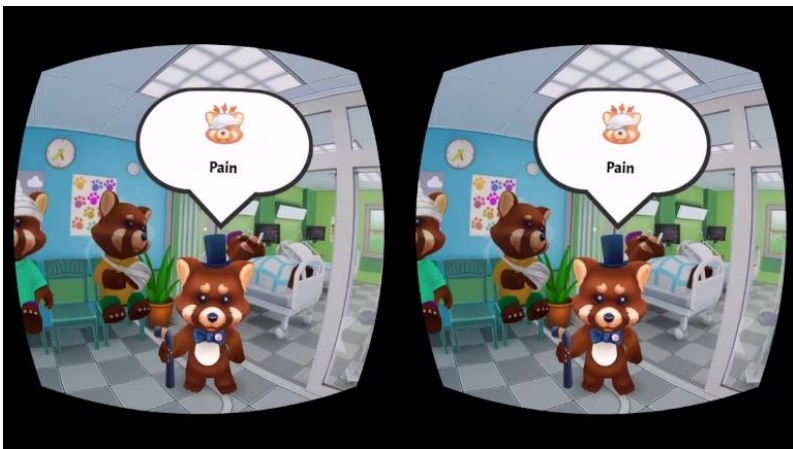
## 2.2 Realitas Virtual

Realitas virtual atau yang lebih disebut *Virtual Reality (VR)* adalah suatu teknologi yang memberi interaksi grafis secara langsung (*real-time*) dengan model tiga dimensi yang dikombinasikan dengan teknologi layar yang mampu memberi kesan *immersive* (seolah-olah berada pada dunia nyata) kepada pengguna. Realitas Virtual pada dasarnya mengacu pada kesan *immersive*, interaktif, multi-sensor, pengolahan komputer yang menghasilkan lingkungan tiga dimensi dan kombinasi teknologi yang dibutuhkan untuk membangun lingkungan tersebut.

Realitas virtual memungkinkan untuk menyimulasikan dunia nyata ke dalam sistem visualisasi tiga dimensi dan memungkinkan interaksi pengguna dengan model karena kemampuan pelacakan gerak dan kemampuan untuk bertindak dengan produk secara *real time* [4].

### 2.3 *House of Language*

*House of Language* adalah sebuah aplikasi *virtual reality* dengan teknologi Gear VR untuk belajar bahasa. Aplikasi ini efektif untuk belajar kosa kata baru menggunakan beberapa saluran persepsi di VR seperti melihat objek dan nama yang sesuai, mendengar nama objek, dan ulangi nama objek [8]. Aplikasi buatan Estonia-based Fox3D Games dan merupakan pemenang perunggu \$10.000 Oculus Jam ini, menempatkan permainan pada pengalaman di sebuah rumah kartun dengan hewan rakun lucu untuk belajar bahasa Spanyol, Jerman atau Inggris. Mr. Woo adalah guru rakun. Gambar benda muncul di atas kepalanya seperti gelembung pikiran dan kemudian pengguna harus melihat sekeliling ruangan untuk menemukan benda tersebut [9] seperti pada Gambar 2.3.



**Gambar 2.3** Tampilan Aplikasi House of Language

Aplikasi ini menggunakan teknologi Gear VR yaitu *mobile virtual reality headset* yang dikembangkan oleh Samsung Electronics, bekerja sama dengan Oculus, dan diproduksi oleh Samsung [10]. Gear VR hanya dapat berjalan mulus pada *smartphone* Galaxy milik Samsung dan dijual dengan harga 1.500.000 [11]. Sehingga aplikasi ini tidak dapat digunakan oleh semua kalangan masyarakat karena bergantung dengan *handphone* yang digunakan. Selain itu, harga Gear VR sendiri terbilang masih cukup mahal.

Aplikasi *House of Language* merupakan acuan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

## 2.4 Bahasa Asing

Penguasaan bahasa Asing yang sedang dominan dalam pergaulan internasional, merupakan salah satu akses untuk meraih keberhasilan dalam berbagai bidang. Menurut laporan UNESCO pada multibahasa, bahasa merupakan media penting untuk pemenuhan hak-hak dasar, seperti ekspresi, pendidikan politik dan partisipasi dalam masyarakat (Direktorat Jenderal UNESCO, 2007) [1]. Peta dominasi bahasa Asing selalu berubah, baik di tingkat dunia maupun di suatu negara, seiring dengan perubahan sosial dan politik. Pada abad pertengahan sebagaimana diungkapkan oleh Anita Lie (2004), bahasa Latin memegang peran penting. Kemudian berganti dengan abad Renaissance dan pencerahan, bahasa Perancis menggeser posisi bahasa Latin. Selanjutnya, revolusi industri dan persekutuan Amerika Serikat-Inggris-Australia yang makin menguat telah mengukuhkan dominasi bahasa Inggris pada abad ke-20 [3]. Sedangkan pada abad ke-21 ini, seorang desainer dari *South China Morning Post* yaitu Alberto Lucas Lopez pernah membuat gambar cantik yang menunjukkan infografis penggunaan bahasa di seluruh dunia dan menunjukkan secara jelas bahasa apa saja yang paling banyak digunakan oleh milyaran penduduk bumi saat ini. Infografis ini sendiri dibuat berdasarkan data dari Ethnologue. Diperkirakan saat ini setidaknya

terdapat 7.102 bahasa yang sudah diidentifikasi. Sebanyak 23 bahasa merupakan bahasa pokok yang menjadi bahasa ibu sebagian besar penduduk dunia. Bahasa-bahasa itu beberapa di antaranya adalah Inggris, Mandarin, Spanyol, Portugis, Perancis, Rusia, Bahasa Indonesia, Hindi, Arab, Italia, Bahasa Jawa, Jerman, Korea, dan Jepang. Peringkat pertama sendiri diduduki oleh Bahasa Mandarin. Peringkat kedua diduduki oleh Bahasa Spanyol dan ketiga adalah Inggris [2]. Pengajaran bahasa Asing di Indonesia juga mengalami berbagai perubahan seperti yang Anita Lie tuturkan bahwa dalam pengajaran bahasa, biasanya ada empat bidang keterampilan yang dijadikan acuan kurikulum: mendengarkan, membaca, berbicara, dan menulis [3].

## 2.5 Edukasi Anak

Pakar psikologi anak, Seto Mulyadi atau yang lebih dikenal dengan sapaan Kak Seto, menilai pengajaran bahasa asing kepada anak sejak usia dini sah-sah saja. Namun, menurutnya, pengajaran itu harus dilakukan dengan metode yang menyenangkan dan penuh persahabatan bukan menekankan pada tata bahasa dan sesuatu yang formal karena akan menjadi lebih sulit ditangkap oleh anak-anak. Selain itu perlu mempertimbangkan kepentingan dan kepribadian anak saat memutuskan topik untuk mengajar yang dapat dimulai dengan beberapa topik seperti *numbers (1-10; 10-100)*, *colours (blue, green, red)*, *toys, clothes*, dan *food* [12].

Anak-anak yang berada pada usia 7-12 tahun, secara psikologis sedang pada masa emas untuk belajar bahasa selain bahasa ibu. Karena area pada otak yang mengatur kemampuan berbahasa terlihat mengalami perkembangan paling pesat yang disebut juga sebagai *critical periods*. Selain itu, kemampuan anak dalam proses kognitif, kreativitas, dan *divergent thinking* berada pada kondisi optimal. Berdasarkan hasil riset teknologi *brain imaging* di University of California, Los Angeles, secara biologis anak usia tersebut menjadi waktu yang tepat untuk mempelajari bahasa asing. Anak-anak yang belajar bahasa asing lain mempunyai kemampuan lebih dalam tugas memori *episodic*,

mempelajari kalimat dan kata, dan memori semantik, kelancaran menyampaikan pesan dan mengkategorikannya.

Edukasi bahasa dapat diimplementasikan melalui mainan edukatif seperti terdapat benda berbentuk kotak, segiempat, bulat dengan berbagai warna; biru, merah, hijau, dan lain sebagainya. Permainan edukatif juga harus mempunyai fungsi untuk mengembangkan berbagai aspek perkembangan anak, seperti motorik, bahasa, kecerdasan, dan sosialisasi. Selain itu alat permainan edukatif harus dapat dimainkan dengan berbagai variasi, tetapi jangan terlalu sulit agar tidak frustrasi, atau terlalu mudah sehingga anak akan cepat bosan. Terdapat syarat-syarat yang perlu diperhatikan dalam memilih permainan edukatif diantaranya memiliki desain mudah dan sederhana, sesuai untuk anak lelaki atau perempuan, mampu memotivasi anak dan tidak memerlukan pengawasan yang intensif, tahan lama dan sesuai tujuan yang diinginkan, sesuai kebutuhan dan tidak menghabiskan ruangan, dan diharapkan mampu mengembangkan daya fantasi dan imajinasi anak [13].

Walaupun alat permainan edukatifnya sederhana harus tetap menarik baik warna maupun bentuknya. Bila bersuara, suaranya harus jelas. Alat permainan edukatif harus mudah diterima oleh semua kebudayaan karena bentuknya sangat umum dan harus tidak mudah rusak [13]. Kalau ada bagian-bagian yang rusak harus mudah diganti. Selain itu pemeliharannya mudah, terbuat dari bahan yang mudah didapat, dan harganya terjangkau oleh masyarakat luas.

## 2.6 Google Cardboard

Google Cardboard adalah teknologi penampilan realitas virtual yang berupa *Head Mounted Displays* (HMD). Semula, Google Cardboard terbuat dari karton dan dirancang oleh Google untuk pengguna *smartphone* pada Gambar 2.4. Fungsi dari perangkat keras ini adalah sebagai alat bantu untuk memainkan aplikasi atau game VR. Google Cardboard bekerja baik dengan berbagai resolusi *smartphone* [14].



**Gambar 2.4** Kacamata *cardboard* dengan *trigger* magnet

Dalam perkembangannya, Google Cardboard membuat generasi keduanya dengan bahan dasar material plastik yang berkualitas untuk menopang *smartphone* dan dilengkapi dengan tali yang elastis agar dapat dikaitkan di kepala. Cardboard ini memiliki lensa berbentuk petak yang memberi ruang pengelihatian lebih luas mencapai 68 derajat atau setara dengan layar 150 inch pada jarak 3 meter. Bentuk dari VR generasi kedua ini juga mengalami peningkatan fungsionalitas. Bagi pengguna yang berkaca mata dapat menggunakan VR tanpa perlu melepas kaca mata. Cardboard ini dapat digunakan untuk semua *smartphone* dengan ukuran 4 inch sampai 5.7 inch.

Seiring perkembangan model Google Cardboard, *controller* pada Google Cardboard juga mengalami perkembangan yang semula hanya menggunakan sebuah magnet pada sisi Cardboard untuk melakukan *trigger*. Kini *controller* pada Cardboard sudah dapat menggunakan *bluetooth remote control*. *Controller* realitas virtual dapat dilihat pada Gambar 2.5.



**Gambar 2.5** Kacamata VR dan bluetooth controller

Pihak pengembang Google Cardboard juga telah menyertakan *Software Development Kit* (SDK) yang berisi modul-modul pembantu untuk mempermudah pembuatan aplikasi yang berbasis Google Cardboard. SDK ini berisi berbagai modul sumber kode yang dapat langsung digunakan oleh pengembang. SDK Google Carboard dapat digunakan dengan berbagai aplikasi lain seperti Unity, Android Studio, dll.



## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Bab ini menjelaskan tentang analisis dan perancangan aplikasi realitas virtual ibadah haji menggunakan cardboard. Pembahasan yang akan dilakukan meliputi analisis fitur yang dibutuhkan dan perancangan perangkat lunak.

#### **3.1 Analisis Sistem**

Mudah untuk mencari tahu nama dari benda-benda disekitar kita dalam berbagai bahasa. Namun informasi tersebut masih berupa teks dan kurang menarik seperti pada Google Translate. Adapula media interaktif tentang informasi nama-nama benda yang sudah menyajikan dalam bentuk tiga dimensi, namun untuk mendapatkannya juga perlu beberapa alat tambahan yang memerlukan banyak biaya. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat memberikan informasi tentang nama-nama benda dalam berbagai bahasa asing dengan bentuk tiga dimensi dan tidak memberatkan bagi pengguna baik dari sisi pengoperasian maupun biaya.

Aplikasi ini dibangun dengan teknologi Google Cardboard sehingga pengguna hanya perlu menjalankannya pada perangkat bergerak yang dilengkapi sensor *gyro*. Aplikasi ini akan dibuat dengan menggunakan aplikasi Blender dan Unity karena kedua aplikasi ini memberikan fitur yang lengkap dan sudah tersedia SDK Google VR pada unity. Aplikasi ini berbentuk aplikasi realitas virtual, sehingga pengguna bisa merasakan, melihat, mendengar, dan terasa seperti sedang mencari benda-benda tersebut di dunia nyata.

#### **3.2 Perancangan Data**

Perancangan data merupakan hal yang diperlukan dalam memilih dan menyusun sistem agar tepat dan dapat beroperasi

secara benar. Data yang diperlukan dalam pengoperasian perangkat lunak, yaitu meliputi objek-objek berupa benda-benda yang biasa ditemukan sehari-sehari seperti pada ruang kamar tidur, kamar mandi, dapur, dan ruang keluarga atau ruang tamu. Serta audio dari pengucapan nama-nama yang sesuai dengan objek-objek benda tersebut. Data mengenai benda-benda tersebut diambil dari berbagai sumber di internet tentang edukasi anak dan aplikasi yang hampir mirip dan data mengenai desain ruang didapat dari foto dan video. Sedangkan data audio dari pengucapan nama-nama benda dalam berbagai bahasa asing tersebut didapatkan dari halaman web *Sound of Text* yang memberikan fitur untuk mengunduh audio file .mp3 dari *Google Translate*.

### **3.3 Perancangan Model 3D**

Perancangan model dibuat menggunakan Blender versi 2.76b. Terdapat 102 objek benda yang dimodelkan dan diletakkan di berbagai lokasi ruang meliputi ruang kamar tidur, kamar mandi, dapur, dan ruang keluarga atau ruang tamu.

Perancangan model dari awal dilakukan dengan mengumpulkan informasi suatu benda yang akan dibuat. Pengumpulan informasi dapat dilakukan dengan cara mengamati secara langsung suatu benda tersebut atau dengan melihat gambar. Kemudian didesain dan dimodelkan ke Blender. Setelah model jadi, lalu model diberi tekstur untuk bisa diolah di Unity.

Selain itu perancangan model objek-objek benda dapat dilakukan dengan cara perancangan ulang model 3D yang sudah ada. Model yang sudah dirancang dilakukan pengecekan ulang untuk pengoptimalan jumlah poligon (*mesh*). Caranya yaitu menghilangkan bagian yang tidak utama dari objek. Kemudian bagian yang dihilangkan diganti dengan pemberian tekstur yang berbeda.

Setelah pengecekan ulang selesai, dilakukan juga perancangan ulang pada model yang dibuat dari awal oleh penulis. Perancangan ulang ini dilakukan supaya mendapatkan

model *low poly*. Perancangan model *low poly* tentunya tidak melupakan aspek kemiripan dengan aslinya. Tujuan dirancangnya model *low poly* ini adalah untuk mengurangi beban kerja *processor* perangkat bergerak.

### 3.4 Perancangan Proses

Pada subbab ini akan dijelaskan rancangan proses yang akan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan fungsionalitas perangkat lunak yang dibangun. Berikut ini adalah penjelasan dari rancangan proses yang dilakukan.

#### 3.4.1 Proses Tampilkan Nama Objek Benda Yang Dicari

Menampilkan nama objek benda yang harus dicari oleh pengguna membutuhkan area untuk menampilkan nama objek benda tersebut dan *trigger* yang digunakan untuk menampilkan nama objek tersebut. *Trigger* pertama kali aktif setelah satu detik memasuki aplikasi dan kemudian akan aktif kembali jika benda yang sesuai dengan nama yang ditampilkan telah ditemukan, sehingga akan tampil nama objek benda baru yang berbeda dengan sebelumnya. Berikut proses pembuatan informasi pada objek:

1. Buat *mesh* di dekat kamera sehingga dapat mengikuti gerak pengguna
2. tambahkan *collider* dan *trigger* pada *mesh* tersebut
3. cek apakah *trigger* aktif atau tidak
4. jika aktif, tampilkan nama objek benda yang harus dicari pengguna.

#### 3.4.2 Proses Penghitungan Poin

Penghitungan poin dibutuhkan untuk memberi informasi kepada pengguna bahwa objek benda yang ditemukan sesuai dengan perintah atau tidak sesuai dengan perintah. Poin akan bertambah jika benda yang ditemukan sesuai dan poin

akan tetap jika benda yang ditemukan pengguna tidak sesuai. Berikut proses penghitungan poin pada aplikasi :

1. Buat *text mesh* yang terletak di bagian bawah agar tidak menghalangi fokus pengguna tetapi tetap mengikuti gerak kamera
2. tambahkan *trigger*
3. cek apakah objek benda yang ditemukan pengguna sesuai
4. tambahkan poin jika sesuai.

### 3.4.3 Proses Penghitungan Waktu

Penghitungan waktu digunakan untuk memberikan batas waktu kepada pengguna saat sedang mencari objek – objek benda yang diperintahkan sehingga pengguna tidak akan bosan. Batas waktu yang diberikan berbeda-beda pada setiap ruang. Jika waktu yang diberikan telah habis dan pengguna belum menemukan objek benda yang diperintahkan, maka pengguna dianggap belum berhasil dan diberikan kesempatan untuk mengulangi lagi. Proses penghitungan waktu adalah sebagai berikut:

1. Buat *text mesh* yang terletak di bagian atas agar tidak menghalangi fokus pengguna tetapi tetap mengikuti gerak kamera
2. cek apakah pengguna sudah menemukan semua objek benda yang diminta
3. jika sudah sesuai, maka tampilkan *scene* level berikutnya
4. jika belum sesuai, maka tampilkan *scene* untuk mengulangi lagi.

### 3.4.4 Proses Pemutaran Audio

Pemutaran audio dibutuhkan agar pengguna mengetahui cara pengucapan suatu benda dalam bahasa asing. Audio akan pengucapan suatu benda diputar ketika menampilkan nama benda tersebut yang harus ditemukan oleh pengguna dan ketika pengguna berhasil menemukan objek benda yang diminta.

Selain itu, ketika pengguna menemukan objek benda yang tidak sesuai dengan perintah maka akan diputar audio untuk mencari kembali benda yang sesuai. Berikut merupakan proses pembuatan tersebut:

1. Masukan audio pada *mesh*
2. tambahkan *trigger*
3. putar audio ketika akan menampilkan nama benda yang harus dicari, ketika menemukan objek benda yang sesuai dengan perintah, dan ketika memilih objek benda yang tidak sesuai.

### **3.5 Perancangan Perangkat Lunak**

Pada subbab ini akan dibahas mengenai deskripsi umum perangkat lunak, spesifikasi kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional serta bagaimana karakteristik pengguna aplikasi.

#### **3.5.1 Deskripsi Umum Perangkat Lunak**

Tugas akhir ini berbentuk realitas virtual dan diperuntukkan pada sistem operasi android, di mana pengguna harus menggunakan pada perangkat bergerak dengan sistem android versi 4.1 atau lebih tinggi yang dilengkapi dengan sensor *Accelerometer* dan sensor *Gyroscope*. Perangkat lain yang dibutuhkan adalah kacamata VR (*Virtual Reality*) dan *controller* agar dapat memberi rasa *immersive* yang lebih baik. Pengguna utama dari aplikasi ini adalah anak-anak di rentang usia 7-12 tahun karena secara psikologis sedang pada masa emas untuk belajar bahasa selain bahasa ibu. Pengguna dapat memilih bahasa asing yang ingin dipelajari yaitu Bahasa Inggris, Bahasa Arab, dan Bahasa Jepang. Objek-objek benda di dalam aplikasi ini dibuat sedemikian rupa hingga menyerupai aslinya. Terdapat juga objek tambahan yang tidak ada pada kondisi aslinya, yaitu ketika pengguna berhasil menemukan objek benda yang sesuai dengan nama yang disebutkan, objek benda tersebut akan memutar audio pengucapan nama benda tersebut sesuai bahasa yang dipilih sebelumnya.

### 3.5.2 Spesifikasi Kebutuhan Fungsional

Pada aplikasi ini ada beberapa kebutuhan fungsionalitas yang mendukung untuk berjalannya aplikasi. Kebutuhan fungsionalitas pada aplikasi ini antara lain sebagai berikut :

- a) Mendeteksi input pengguna  
Input pengguna yang diberikan kepada aplikasi ini adalah input langsung dari pengguna, yaitu seperti menekan *trigger* pada Google Cardboard atau pada *bluetooth remote controller* dan gerakan terhadap posisi *smartphone*.
- b) Sistem dapat menampilkan informasi  
Aplikasi menampilkan informasi sesuai masukan dari pengguna saat menggunakan aplikasi.
- c) Sistem dapat memainkan audio musik  
Aplikasi memutar audio musik sesuai kondisi dan *trigger* yang diberikan pengguna.

### 3.5.3 Spesifikasi Kebutuhan Non-Fungsional

Terdapat beberapa kebutuhan non-fungsional. Apabila kebutuhan non-fungsionalitas dipenuhi, dapat meningkatkan kualitas dari aplikasi ini. Aspek usability digunakan sebagai pengujian non-fungsional. Pada aspek ini indikator yang digunakan adalah kemudahan penggunaan menu, kemudahan dalam mendapatkan informasi, kenyamanan penggunaan aplikasi, dan kesan *immersive*.

### 3.5.4 Karakteristik Pengguna

Pengguna yang akan menggunakan aplikasi ini berjumlah satu orang, yaitu pengguna yang akan menjalankan aplikasi ini. Karakteristik pengguna tercantum dalam Tabel 3.1 berikut.

**Tabel 3.1** Karakteristik Pengguna

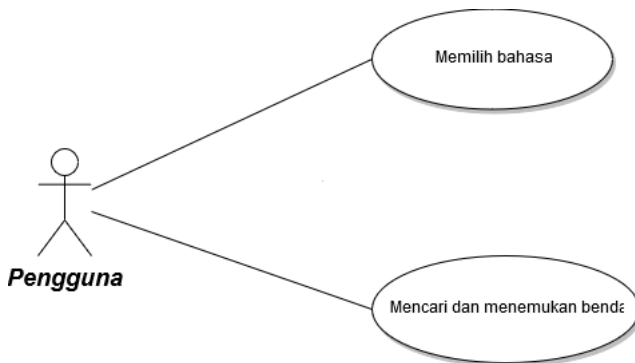
<b>Nama Aktor</b>	<b>Tugas</b>	<b>Hak Akses Aplikasi</b>	<b>Kemampuan yang harus dimiliki</b>
Pengguna	Pihak luar yang mencoba aplikasi	Menjalankan aplikasi	Tidak ada

### 3.6 Perancangan Sistem

Tahap perancangan dalam subbab ini dibagi menjadi beberapa bagian yaitu perancangan diagram kasus penggunaan, perancangan skenario kasus penggunaan, perancangan antarmuka pengguna, dan perancangan kontrol aplikasi.

#### 3.6.1 Perancangan Diagram Kasus Penggunaan

Dalam aplikasi tugas akhir ini, terdapat dua kasus penggunaan yaitu memilih bahasa dan menemukan objek benda sesuai perintah yang diberikan. Rancangan kasus penggunaan dapat dilihat pada Gambar 3.1.

**Gambar 3.1** Diagram kasus penggunaan

### 3.6.2 Spesifikasi Skenario Kasus Penggunaan

Setelah diketahui bagaimana perancangan kasus penggunaan, maka spesifikasi kasus penggunaan akan dijelaskan pada subbab berikut.

#### 3.6.2.1 Memilih Bahasa

Spesifikasi kasus penggunaan Memilih Bahasa dapat dijabarkan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2** Spesifikasi Kasus Penggunaan UC-001

Spesifikasi	Keterangan	
Kode Kasus Penggunaan	UC-001	
Nama Kasus Penggunaan	Memilih Bahasa	
Deskripsi	Kasus pengguna ini berfungsi supaya aktor dapat memilih bahasa asing yang diinginkan	
Kondisi Awal	Aplikasi sudah berjalan dan menampilkan tiga pilihan bahasa asing	
Kondisi Akhir	<i>Scene</i> lokasi ruang terbuka dan menampilkan nama-nama benda yang perlu dicari dan ditemukan oleh aktor sesuai dengan bahasa asing yang telah dipilih sebelumnya	
Aktor	Pengguna	
Alur Utama	Aktor	Sistem
	Mengarahkan <i>reticle</i> ke kotak bahasa asing yang dipilih	Menampilkan <i>scene</i> lokasi ruang dan menampilkan nama-nama benda sesuai bahasa asing yang dipilih
	Menekan <i>trigger</i> pada <i>remote</i>	<i>Load</i> dan <i>render</i> objek
Alur Alternatif	Aktor	Sistem
	Menekan tombol <i>back</i> di <i>smartphone</i>	Membuka halaman utama



### 3.6.2.2 Mencari dan Menemukan Benda

Spesifikasi kasus penggunaan Mencari dan Menemukan Benda dapat dijabarkan pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3** Spesifikasi Kasus Penggunaan UC-002

Spesifikasi	Keterangan	
Kode Kasus Penggunaan	UC-002	
Nama Kasus Penggunaan	Mencari dan Menemukan Benda	
Deskripsi	Kasus pengguna ini berfungsi supaya aktor mendapatkan informasi pengucapan dan penulisan nama benda dari perintah yang diberikan	
Kondisi Awal	Muncul teks penulisan dan suara pengucapan nama benda yang akan dicari	
Kondisi Akhir	Menemukan benda yang sesuai	
Aktor	Pengguna	
Alur Utama	Aktor	Sistem
	Mengarahkan <i>reticle</i> ke suatu objek benda yang sesuai dengan perintah	Menampilkan scene lokasi ruang dan menampilkan nama-nama benda sesuai bahasa asing yang dipilih
	Menekan <i>trigger</i> pada <i>remote</i>	Mengaktifkan audio suara pengucapan nama benda yang telah benar dipilih tersebut dan menambah satu poin
Alur Alternatif	Aktor	Sistem
	Mengarahkan <i>reticle</i> ke suatu objek benda yang salah	Menampilkan scene lokasi ruang dan menampilkan nama-nama benda sesuai bahasa asing yang dipilih
	Menekan <i>trigger</i> pada <i>remote</i>	Mengaktifkan audio suara yang berisi

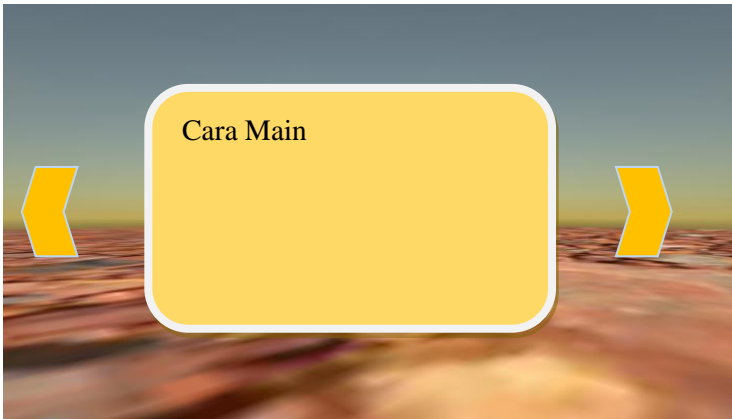
		perintah untuk mencari lagi dan poin tidak bertambah
--	--	--

### 3.6.3 Perancangan Antarmuka Pengguna

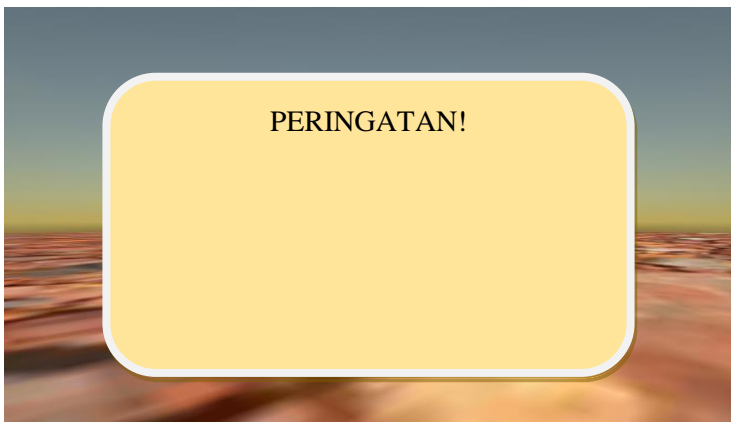
Subbab ini membahas bagaimana rancangan antarmuka pengguna yang akan digunakan untuk Tugas Akhir. Aplikasi ini akan dibangun dengan mode normal dan mode *First Person Camera* (FPS), maka rancangan antarmuka yang dari aplikasi ini hanya berjumlah satu buah layar kosong yang akan diisi oleh objek-objek. Objek yang ditampilkan akan diisi sesuai *scene* masing-masing. Selain itu, tampilan juga ditambah dengan penampilan stereoskopik agar memperdalam visual. Rancangan dari antarmuka aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 3.2, Gambar 3.3, Gambar 3.4, dan Gambar 3.5.



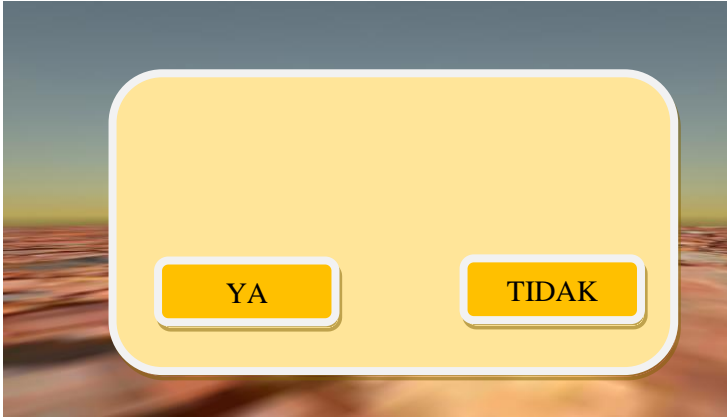
**Gambar 3.2** Rancangan antarmuka halaman awal



**Gambar 3.3** Rancangan antarmuka cara main



**Gambar 3.4** Rancangan antarmuka peringatan untuk menggunakan *Cardboard*



**Gambar 3.5** Rancangan antarmuka konfirmasi keluar

### 3.6.4 Perancangan Skenario Pencarian Kata

Pada subbab ini membahas tentang skenario pencarian kata benda dan kemudian menemukan benda yang sesuai dengan kata benda tersebut. Dalam aplikasi, setelah pengguna memilih bahasa asing apa yang ingin dipelajari maka pengguna akan masuk pada suatu ruang dan diharuskan untuk menemukan benda yang sesuai dengan perintah yang diberikan. Perintah tersebut muncul dalam sebuah kotak (*plane*) putih yang berisikan tulisan kata suatu benda dalam bahasa asing disertai suara audio pengucapan benda tersebut dalam bahasa asing. Tulisan kata benda yang muncul dalam *plane* tersebut tidak sama setiap saat. Terdapat fungsi acak di dalam sistem yang menyebabkan *plane* tersebut menampilkan kata benda berbeda - beda. Tujuannya adalah agar pengguna tidak merasa bosan dan dapat belajar karena harus menemukan benda yang berbeda setiap saat.

Setelah muncul suatu perintah, maka pengguna harus menemukan benda di dalam ruang tersebut yang sesuai. Jika pengguna tidak menemukan benda yang sesuai, maka sistem akan mengeluarkan suara audio untuk mencari lagi. Namun

jika pengguna berhasil menemukan benda yang sesuai maka *plane* akan berubah menampilkan kata benda yang lain dan pengguna harus menemukan benda yang sesuai dengan perintah tersebut.

### 3.6.5 Perancangan Level Pada Aplikasi

Pada aplikasi, setelah pengguna berhasil menemukan benda yang sesuai sebanyak jumlah maksimal yang diberikan sistem dan tidak melebihi waktu yang diberikan oleh sistem, maka pengguna akan berpindah ruang. Perpindahan ruang inilah yang merupakan level dalam aplikasi dimana setiap ruang memiliki jumlah maksimal pencarian benda yang berbeda.

Penentuan level ini didasarkan pada survei yang dilakukan penulis kepada pengguna. Dimana penulis mencobakan aplikasi untuk dimainkan oleh beberapa pengguna dengan jumlah maksimal pencarian benda dan waktu yang sama setiap ruang. Dari hasil survei tersebut, penulis melakukan analisis yaitu dengan melihat di ruang mana saja pengguna berhasil menemukan benda sesuai perintah tanpa melewati batas waktu yang diberikan sistem. Kemudian urutan level dibuat berdasarkan hasil survei tersebut.

### 3.6.6 Perancangan Kontrol Aplikasi

Pada aplikasi ini terdapat dua jenis perangkat input, yaitu *Smartphone* android dan *Controller VR box / Cardboard*. *Smartphone* akan membantu fungsi pergerakan arah tampilan aplikasi yang dilihat oleh pengguna. Apabila *smartphone* dimiringkan ke atas atau ke bawah, maka pergerakan kamera juga akan bergerak ke atas dan ke bawah. Tidak hanya arah atas dan ke bawah, arah kamera juga akan mengikuti posisi *smartphone* sehingga dapat melihat ke arah 360 derajat.

*Controller VR box / Cardboard* berfungsi seperti klik pada mouse maupun seperti tap pada perangkat *smartphone*. *Controller* ini dapat yang terhubung langsung dengan

cardboard yaitu berupa magnet pada sisi cardboard maupun yang terpisah dengan perangkat cardboard yang dihubungkan dengan *bluetooth*. Untuk membantu klik pada tombol atau objek, pengguna dapat mengarahkan pointer atau yang dapat disebut *reticle* pada tengah layar ke arah tombol atau objek yang dituju.

## **BAB IV IMPLEMENTASI**

Pada bab ini akan dibahas mengenai implementasi dari perancangan perangkat lunak. Di dalamnya mencakup proses penerapan dan pengimplementasian model, algoritma dan antarmuka yang mengacu pada rancangan yang telah dibahas pada bab sebelumnya.

### **4.1 Lingkungan Implementasi**

Lingkungan implementasi tugas akhir dijelaskan pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat Keras	<b>Pengembangan Aplikasi</b> Prosesor : Intel(R) Core(TM) i5-5200U CPU @ 2.7GHz Memori : 4 GB <b>Implementasi Aplikasi</b> Prosesor: Mediatek MT6752 Octa-core 1.7 GHz Cortex-A53 Memori : 2 GB
Perangkat Lunak	Sistem Operasi : <ul style="list-style-type: none"><li>- Windows 10 64 bit (Pengembangan)</li><li>- Android 6.0.1 (Implementasi)</li></ul> Perangkat Pengembang : <ul style="list-style-type: none"><li>- Blender 2.76b</li><li>- Unity 5.5.2f1</li><li>- MonoDevelop v5.9.6</li></ul>

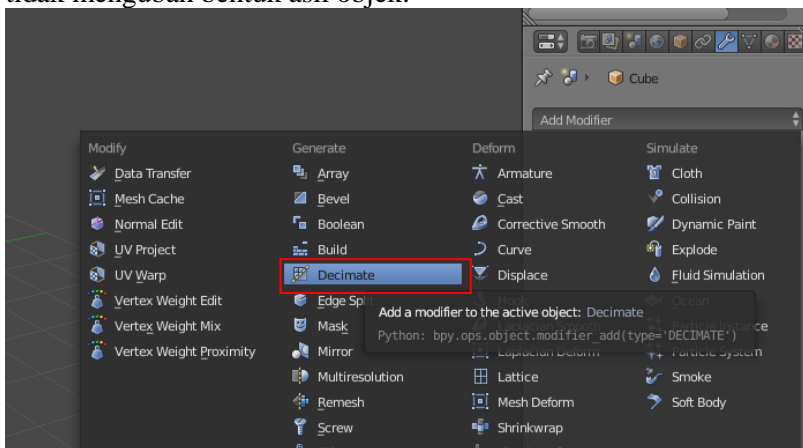
### **4.2 Implementasi Pembuatan Objek 3D**

Terdapat 102 objek 3D benda yang diimplementasikan dimana ada 79 objek 3D benda yang dibuat dari awal dan 29 objek 3D benda yang dimodifikasi. Implementasi pembuatan

objek 3D dari awal dilakukan dengan memodelkan objek ke bentuk tiga dimensi terlebih dahulu. Sebelumnya, penulis mengamati secara langsung benda yang akan dimodelkan atau dengan melihat gambar. Kemudian ketika objek 3D sudah terbentuk dilakukan pemberian tekstur yang disesuaikan dengan objek aslinya.

Selain membuat model dari awal, penulis juga melakukan modifikasi poligon model yang diunduh dari halaman web di <http://www.tf3dm.com>. Modifikasi model yaitu dengan menganalisis *vertex*, *edge*, dan *face* yang dapat dihilangkan sehingga model menjadi *low poly*. Model 3D yang dibuat dari awal oleh penulis pun juga dilakukan modifikasi model dengan mengecek kembali untuk mengetahui apakah objek 3D tersebut dapat dikurangi poligonnya agar dapat juga menjadi *low poly*.

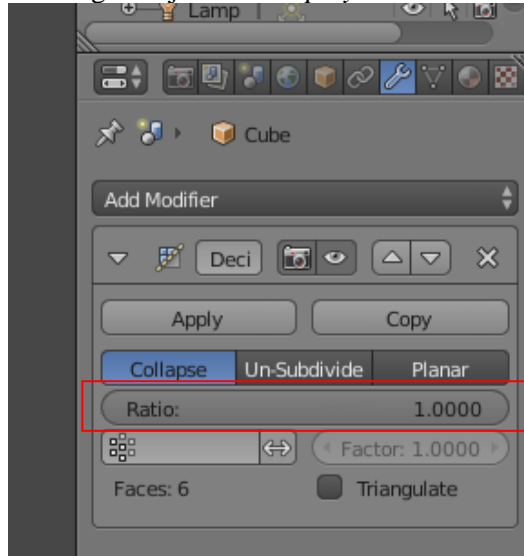
Analisis *vertex*, *edge*, dan *face* atau pengecekan kembali model 3D dapat dilakukan dengan *modifier tools* yang ada pada Blender yaitu Decimate seperti pada Gambar 4.1. Decimate merupakan *tools* Blender yang berfungsi untuk mengurangi *vertex*, *edge* dan *face*. Sehingga dengan *modifier* ini objek yang terlalu banyak *vertex* bisa disederhanakan dan memungkinkan untuk tidak mengubah bentuk asli objek.



**Gambar 4.1** Memilih Menu Decimate pada Blender



Setelah memilih menu Decimate pada Blender, kemudian lakukan *modifier* dengan mengurangi Ratio seperti pada Gambar 4.2 dari skala 1 menjadi skala yang lebih kecil. Saat melakukan perubahan skala pastikan agar objek 3D tidak berbeda dari objek aslinya. Ketika skala yang tepat telah diimplementasikan maka objek 3D tersebut telah mengalami pengurangan *vertex*, *edge*, dan *face* atau disebut dengan objek 3D *low poly*.

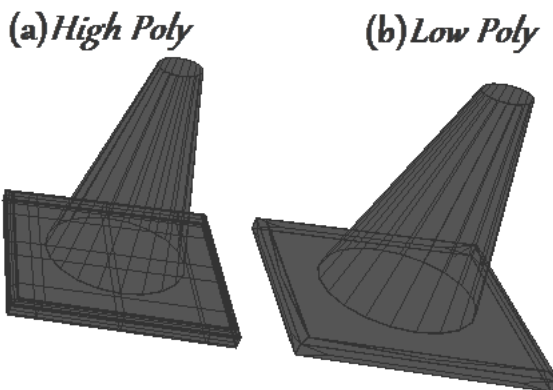


**Gambar 4.2** Ratio pada Menu Decimate di Blender

Ketika seluruh objek 3D sudah selesai dirubah ke *low poly* maka objek diekspor dalam ekstensi .fbx karena mempunyai ukuran file yang lebih kecil dibandingkan .blend. Sehingga akan lebih mudah dalam proses *render* dan tidak memberatkan pada aplikasi. Bab ini dibagi ke dalam empat subbab meliputi Implementasi Model di Ruang Kamar Tidur, Implementasi Model di Ruang Kamar Mandi, Implementasi Model di Ruang Dapur, dan Implementasi Model di Ruang Keluarga atau Ruang Tamu.

#### 4.2.1 Implementasi Model di Ruang Tamu atau Ruang Keluarga

Pada subbab ini dijelaskan hasil pembuatan objek – objek benda *low poly* di ruang tamu atau ruang keluarga. Pembuatan *low poly* salah satu objek benda pada ruang tamu atau ruang keluarga yaitu objek *traffic cone* dapat dilihat pada Gambar 4.3. Pada Tabel 4.5 dapat kita lihat jumlah poligon sebelum pengoptimalan dan setelah pengoptimalan dari setiap objek. Selain itu terdapat beberapa objek 3D benda yang tidak dibuat dari awal melainkan diunduh dari halaman web dan kemudian dilakukan modifikasi untuk dirubah menjadi *low poly* yaitu kursi goyang, bunga, *house plant*, papan catur, piano, dan drum.



**Gambar 4.3** Pengurangan poligon pada objek *traffic cone*

**Tabel 4.5** Jumlah Poligon Objek-Objek di Ruang Tamu atau Ruang Keluarga

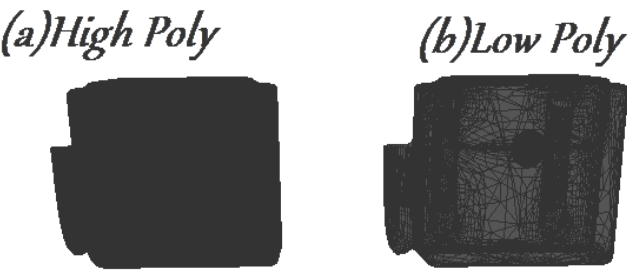
No	Objek	Jumlah Poligon	
		<i>High Poly</i>	<i>Low Poly</i>
1	Karpet	1	1
2	Kipas	226	226
3	Kursi Goyang	699	437

4	Sofa	25	25
5	Vas	530	530
6	Bendera	1751	1751
7	Kalender	6	6
8	Televisi	1658	1000
9	Lukisan	34	34
10	Bingkai Foto	34	34
11	Drum	176184	70473
12	Sepatu	75620	48399
13	Piano	5532	2766
14	Piala	20960	13763
15	<i>House plant</i>	82257	24718
16	Bunga	83346	38936
17	Mobil	56	56
18	Palu	21760	9536
19	Bus	1593	1593
20	Perahu	84	84
21	Kacamata	40960	23795
22	<i>Bowling</i>	258176	104371
23	<i>Traffic cone</i>	820	449
24	Alat pemukul	8960	7399
25	Papan Catur	3576	3576
26	Raket	133876	53985
27	Lampu lalu lintas	52102	20906
28	Kunci	58911	35401
29	Gembok	29988	11240
30	Kereta	28029	10121

#### 4.2.2 Implementasi Model di Ruang Kamar Tidur

Pada subbab ini dijelaskan hasil pembuatan objek – objek benda *low poly* di ruang kamar tidur. Pembuatan *low poly* salah satu objek benda pada ruang kamar tidur yaitu objek tas dapat dilihat pada Gambar 4.4. Pada Tabel 4.2 dapat kita lihat jumlah poligon sebelum pengoptimalan dan setelah pengoptimalan dari setiap objek. Selain itu terdapat beberapa objek 3D benda yang tidak dibuat dari awal melainkan diunduh dari halaman web dan kemudian

dilakukan modifikasi untuk dirubah menjadi *low poly* yaitu kasur, jam weker, radio, boneka, lampu, dan gunting.



**Gambar 4.4** Pengurangan poligon pada objek tas

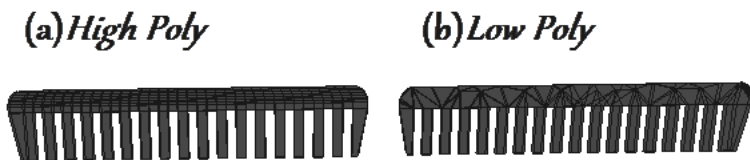
**Tabel 4.2** Jumlah Poligon Objek-objek di Ruang Kamar Tidur

No	Objek	Jumlah Poligon	
		High Poly	Low Poly
1	Buku	1989	1136
2	Pensil	1176	888
3	Bolpen	5400	2589
4	Penggaris	6	6
5	Kursi	134	134
6	Meja	456	308
7	Rak buku	538	296
8	Kamus	74	74
9	Tas	48928	14127
10	Kasur	138	138
11	Bantal	1536	1358
12	Selimut	2080	1435
13	Lampu	1376	767
14	Gunting	1108	805
15	Buku Gambar	50	50
16	Lemari	752	558
17	Meja Rias	398	398

18	Jam Weker	149888	90817
19	Radio	9963	7170
20	Boneka	63488	39781
21	Topi	3168	1904
22	Laptop	1822	943
23	Handphone	90	90
24	Dadu	9758	5528

### 4.2.3 Implementasi Model di Ruang Kamar Mandi

Pada subbab ini dijelaskan hasil pembuatan objek – objek benda *low poly* di ruang kamar mandi. Pembuatan *low poly* salah satu objek benda pada ruang kamar mandi yaitu objek sisir dapat dilihat pada Gambar 4.5. Pada Tabel 4.3 dapat kita lihat jumlah poligon sebelum pengoptimalan dan setelah pengoptimalan dari setiap objek. Selain itu terdapat beberapa objek 3D benda yang tidak dibuat dari awal melainkan diunduh dari halaman web dan kemudian dilakukan modifikasi untuk dirubah menjadi *low poly* yaitu handuk, toilet, spray, *bath toy*, dan tisu toilet.



**Gambar 4.5** Pengurangan poligon pada objek sisir

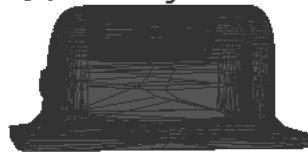
**Tabel 4.3** Jumlah Poligon Objek-Objek di Ruang Kamar Mandi

No	Objek	Jumlah Poligon	
		<i>High Poly</i>	<i>Low Poly</i>
1	Sabun	10304	4436
2	Shampo	76800	41515
3	Ember	15296	8485
4	Gayung	1716	976
5	Ban Pelampung	1440	1354
6	Bak Mandi	43520	14455

7	Kaca	180224	69090
8	Handuk	100041	7984
9	<i>Bath Toy</i>	1176	888
10	Sisir	740	279
11	Pasta Gigi	3825	663
12	Shower	19717	5913
13	Tisu	2548	1666
14	<i>Spray</i>	24592	14830
15	Pintu	1413	981
16	Bintang	60	60
17	Keran	15040	8082
18	Wastafel	90688	47204
19	Sepon	134	134
20	Sandal	208	208
21	Penggantung Baju	27008	8743
22	Bola	9360	7005
23	Toilet	43650	36808

#### 4.2.4 Implementasi Model di Ruang Dapur

Pada subbab ini dijelaskan hasil pembuatan objek – objek benda *low poly* di ruang dapur. Pembuatan *low poly* salah satu objek benda pada ruang dapur yaitu objek pemanggang roti dapat dilihat pada Gambar 4.6. Pada Tabel 4.4 dapat kita lihat jumlah poligon sebelum pengoptimalan dan setelah pengoptimalan dari setiap objek. Selain itu terdapat beberapa objek 3D benda yang tidak dibuat dari awal melainkan diunduh dari halaman web dan kemudian dilakukan modifikasi untuk dirubah menjadi *low poly* yaitu kulkas, teko, botol bayi, penyedot debu, blender, dan tempat sampah.

**(a) High Poly****(b) Low Poly****Gambar 4.6** Pengurangan poligon pada objek pemanggang roti**Tabel 4.4** Jumlah Poligon Objek-Objek di Ruang Dapur

No	Objek	Jumlah Poligon	
		<i>High Poly</i>	<i>Low Poly</i>
1	Piring	10240	4765
2	Gelas	5000	1691
3	Sendok	708	516
4	Garpu	502	311
5	Mangkuk	4608	2622
6	Sumpit	224	131
7	Wajan	7936	5386
8	Pisau	816	475
9	Kulkas	63744	36507
10	Kompore	213120	55621
11	Korden	18218	7094
12	Teko	12640	6584
13	Botol	4992	2746
14	Blender	24114	7778
15	Termos	307020	27254
16	Botol bayi	8747	5126
17	Gelas wine	1966	1042
18	Rak piring	8384	3431
19	Tempat sampah	52272	33379
20	Roti	480	270
21	Keset	6	6
22	Penyedot debu	31083	17471
23	Pemanggang Roti	74988	9538

24	Sarung Tangan Oven	5128	3203
25	Spatula	3032	1723
26	Kaleng	19704	8302

### 4.3 Implementasi Pembuatan Aplikasi

Pada tahap implementasi pembuatan aplikasi ini, akan dibagi ke dalam sepuluh subbab. Kesepuluh subbab tersebut yaitu meliputi Implementasi Antarmuka Menu, Implementasi Realitas Virtual dengan *Cardboard*, Implementasi Pembuatan *Scene*, Implementasi Import *Assets*, Implementasi *Load* Objek ke *Scene*, Implementasi Penambahan Audio, Implementasi Pembuatan *Script*, Implementasi Kontrol Aplikasi, Implementasi Menampilkan Nama Objek Benda, dan Implementasi Level Aplikasi.

#### 4.3.1 Implementasi Antarmuka Menu

Antarmuka menu yang diimplementasikan oleh penulis antara lain antarmuka menu awal, antarmuka konfirmasi keluar, antarmuka cara memainkan aplikasi, dan antarmuka peringatan untuk menggunakan VR Box atau Google Cardboard sebelum memulai bermain. Antarmuka menu awal merupakan halaman yang ditampilkan ketika pengguna membuka aplikasi. Pada halaman ini terdapat dua tombol yaitu tombol mulai belajar dan keluar. Tombol mulai belajar akan membuka halaman baru jika dipilih sedangkan tombol keluar akan menutup aplikasi setelah memberi konfirmasi keluar. Untuk lebih jelasnya perhatikan Gambar 4.7. Untuk mengatur pergantian halaman dapat dilihat pada Kode Sumber 4.1.





**Gambar 4.7** Antarmuka Halaman Menu

```

1. public class awalkebahasa : MonoBehaviour {
2.
3.     public void NewGameBtn(string GameStart){
4.         SceneManager.LoadScene(GameStart);
5.     }
6. }

```

#### **Kode Sumber 4.1** Kontrol Aksi Tombol

Pada antarmuka konfirmasi keluar terdapat dua tombol. Kedua tombol diatur oleh fungsi pada Kode Sumber 4.2 dengan perbedaan pada parameter fungsi tersebut. Tampilan antarmuka konfirmasi keluar aplikasi dapat dilihat pada Gambar 4.8.

```

1. public void Quit(){
2.     Application.Quit();
3.     Debug.Log ("keluar");
4. }
5. void Update(){

```

```
6.     if (Input.GetKeyDown (KeyCode.Escape)) {  
7.         Application.LoadLevel ("KonfirmasiKeluar");  
8.     }  
9. }
```

**Kode Sumber 4.2** Konfirmasi Keluar Aplikasi



**Gambar 4.8** Antarmuka Konfirmasi Keluar Aplikasi

Pada antarmuka cara main terdapat dua tombol yaitu lewat dan kembali. Tombol lewat digunakan untuk melewati instruksi permainan dan langsung masuk ke halaman antarmuka peringatan. Sedangkan tombol kembali digunakan untuk kembali ke halaman menu awal. Untuk lebih jelasnya perhatikan Gambar 4.9.



**Gambar 4.9** Antarmuka cara main

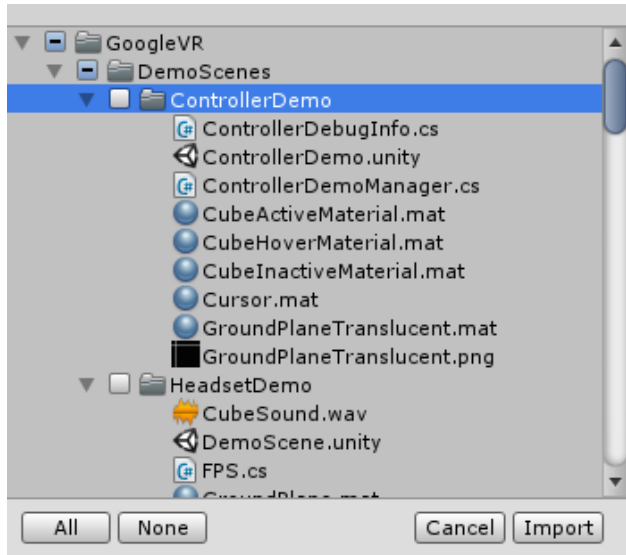
Pada antarmuka peringatan juga terdapat dua tombol yaitu mulai dan kembali. Tombol mulai digunakan untuk masuk ke permainan yang diawali dengan halaman memilih bahasa apa yang ingin dipelajari. Sedangkan tombol kembali digunakan untuk kembali ke halaman menu awal. Untuk lebih jelasnya perhatikan Gambar 4.10.



**Gambar 4.10** Antarmuka peringatan untuk menggunakan *Cardboard*

#### 4.3.2 Implementasi Realitas Virtual dengan Cardboard

Untuk pembuatan proyek virtual reality pada perangkat bergerak, diperlukan SDK Google Carboard yang dapat diunduh pada <https://developers.google.com/vr>. Karena pengembangan aplikasi ini dilakukan pada Unity maka pilih Google VR SDK for Unity. Setelah SDK sudah diunduh maka import package kedalam proyek Unity. Caranya dengan memilih menu “Assets” lalu pilih “Import Package” dan “Custom Package”. Pilih SDK yang diunduh dan tunggu hingga proses load assets selesai. Jika sudah pilih tombol import. Perhatikan Gambar 4.11.



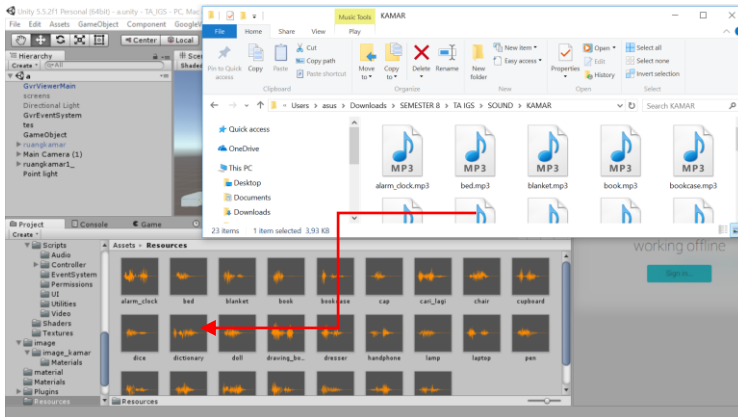
**Gambar 4.11** Import Unity Package

### 4.3.3 Implementasi Pembuatan *Scene*

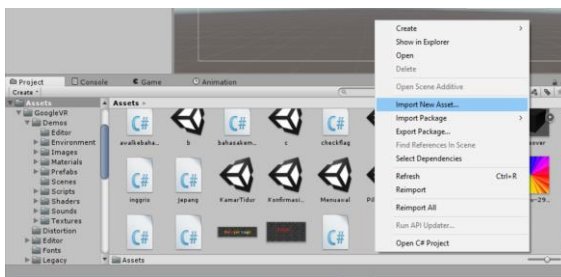
Untuk menambahkan scene, hal yang perlu dilakukan adalah menuju menu “File” lalu pilih “New Scene”. Setelah scene baru terbuat, kita dapat menambah game objek kedalam scene dan mengatur sesuai rancangan yang dibuat.

### 4.3.4 Implementasi Import Assets

Implementasi import assets dapat dilakukan dengan cara *drag and drop* dari file explore ke tab “Project” didalam folder “Assets” pada unity. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.12. Selain itu, dapat juga dengan klik kanan pada tab “Project” kemudian klik “Import New Asset” seperti pada Gambar 4.13.



**Gambar 4.12** Import Asset ke Proyek Unity dengan “drag and drop”



**Gambar 4.13** Import Asset ke Proyek Unity dengan klik kanan

### 4.3.5 Implementasi *Load* Objek ke *Scene*

Untuk memasukan objek-objek ke dalam scene dapat dimasukkan dengan cara *drag and drop* berkas dari tab “Project” ke dalam *Scene*. Untuk melihat properti objek mengenai posisi atau yang lainnya, pilih objek yang akan dilihat propertinya. Informasi properti terdapat pada tab “Inspector”. Pada tab “Inspector” dapat ditambahkan beberapa komponen yang mempengaruhi objek pada *scene*.

### 4.3.6 Implementasi Penambahan Audio

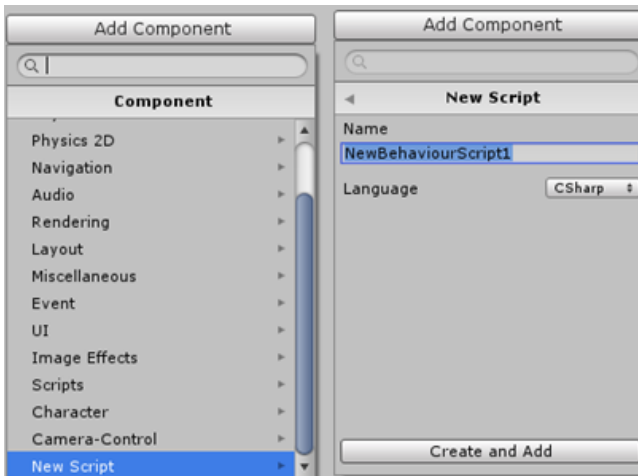
Untuk menambah audio langkah pertama yang harus dilakukan adalah pilih gameobject yang akan menyimpan audio tersebut. Kemudian pada tab “Inspector” tambahkan komponen *Audio Source*, jika berhasil maka akan muncul komponen *Audio Source* pada tab “Inspector” seperti pada Gambar 4.14. Pada komponen *Audio Source* terdapat *Audio Clip* yang berfungsi mengambil media music (.mp3 / .wav) dari tab “Project”. Hilangkan centang pada *Play on awake* jika tidak ingin memutar audio saat *Load Scene* dan centang *Loop* jika ingin memutar kembali audio setelah mencapai akhir.



**Gambar 4.14** Inspector Komponen Audio Source

### 4.3.7 Implementasi Pembuatan *Script*

Untuk membuat *script* yang mempengaruhi objek adalah dengan memilih terlebih dahulu objek yang akan diberi *script*. Pada tab “Inspector” tambahkan komponen *script*. Jika tidak ada *script* yang sesuai, kita akan membuat file *script* baru dan mengubah isi file sesuai yang kita inginkan seperti pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Pembuatan *Script* Baru

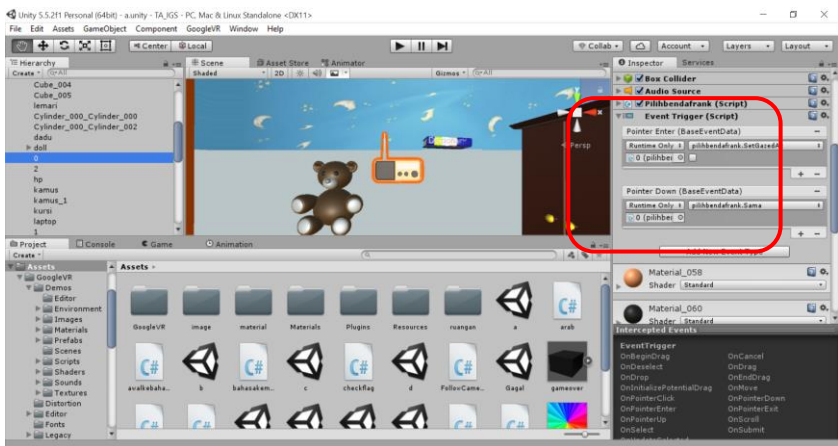
### 4.3.8 Implementasi Kontrol Aplikasi

Kontrol aplikasi adalah suatu cara untuk interaksi pengguna dengan sistem. Pengembangan aplikasi realitas virtual yang menggunakan Google Cardboard mempunyai keterbatasan dalam implementasi kontrol, salah satunya adalah keterbatasan menerima input. Untuk itu dalam implementasi kontrol aplikasi ini pengguna hanya bisa memberi input berupa *trigger* dari Cardboard atau *bluetooth controller* ke perangkat *mobile android*.



### 4.3.8.1 Implementasi Pilih Objek

Pada pemilihan objek benda, pengguna juga perlu memberi *trigger* pada objek yang dilihat (dalam hal ini dibantu sebuah titik pada tengah kamera (*reticle*) untuk konfirmasi pilihan. Untuk membuat kode program berjalan maka diperlukan untuk menambah komponen *Collider* pada objek seperti yang dijelaskan pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Pengaturan Komponen pada Objek

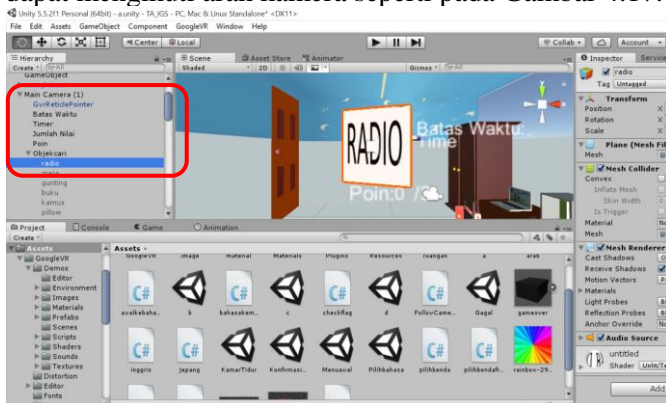
Tambahkan komponen *script* yang mengatur kode program. Langkah terakhir tambahkan *event trigger* yang merujuk *script* pada objek yang sama. Terdapat dua jenis *event trigger* yang digunakan, yaitu:

1. *Pointer Enter* : merupakan kondisi saat *reticle* masuk pada area yang mempunyai *collider*.
2. *Pointer Down* : merupakan kondisi saat terjadi *trigger* pada area yang mempunyai *collider*.

### 4.3.9 Implementasi Menampilkan Nama Objek Benda

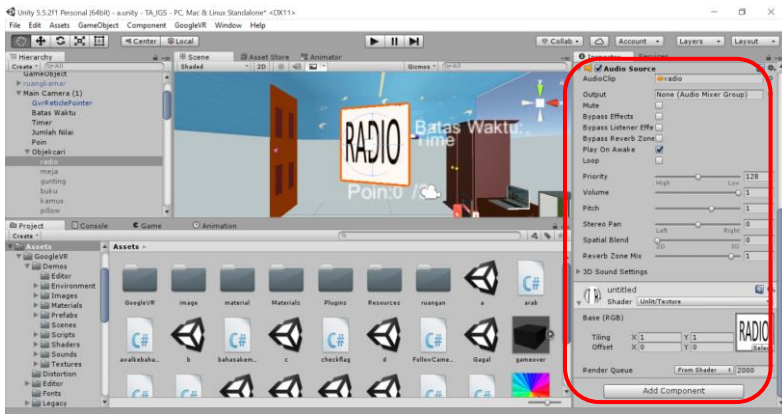
Untuk menampilkan nama objek benda yang harus dicari pengguna maka diperlukan sebuah *trigger* yang akan menampilkan informasi pada *screen* android jika *trigger* tersebut aktif. Hal yang diperlukan adalah sebuah *plane* yang menampung tulisan nama objek benda tersebut dalam format .jpg atau .png. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Buat objek *plane* yang akan digunakan sebagai penampung nama objek benda yang harus dicari oleh pengguna.
2. Letakan objek *plane* tersebut pada “Main Camera” agar dapat mengikuti arah kamera seperti pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 *Plane* terdapat didalam “Main Camera”

3. Buat material baru untuk menyimpan gambar nama objek tersebut dan atur shadernya menjadi “Unlit/Tekstur” seperti pada Gambar 4.18.
4. Selain itu, untuk memasukan audio pengucapan nama benda tersebut, tambahkan komponen “Audio Source” seperti pada Gambar 4.18.



**Gambar 4.18** Penambahan Audio Source dan Pengaturan Shader

#### 4.3.10 Implementasi Level Aplikasi

Sesuai dengan penjelasan pada subbab 3.6.5, penentuan urutan level didasarkan pada survei kepada tiga responden yang dipilih penulis secara acak. Dari uji coba aplikasi kepada para pengguna tersebut, penulis melakukan analisis dengan melihat keberhasilan pengguna menemukan benda yang sesuai sebanyak jumlah maksimal yang diberikan sistem dan tidak melewati batas waktu yang diberikan sistem.

Tiga responden yang dipilih secara acak tadi mencari dan menemukan benda yang sesuai dengan perintah pada 4 ruang yaitu ruang tamu atau ruang keluarga, ruang kamar tidur, ruang kamar mandi, dan ruang dapur yang masing - masing ruang terdapat benda yang harus ditemukan sebanyak 8 dalam waktu 120 detik. Dari tiga responden tersebut, mereka berhasil menemukan benda dengan cepat pada ruang tamu atau ruang keluarga. Tetapi pada ruang dapur, hanya dua responden yang dapat menyelesaikannya. Sedangkan pada ruang kamar mandi dan ruang kamar tidur, satu responden dapat menyelesaikan dengan sisa waktu yang masih cukup banyak dan satu responden lain menyelesaikan tepat pada saat waktu berakhir,

sedangkan satu responden yang lainnya gagal menemukan 8 benda yang diminta karena waktu yang diberikan telah habis.

Dari uji coba tersebut, maka penulis menyimpulkan bahwa terdapat 4 level yang diimplementasikan pada aplikasi yaitu

1. Level pertama pada Ruang Tamu atau Ruang Keluarga  
Pada level ini pengguna harus dapat menemukan 5 (lima) benda dalam waktu 180 detik.
2. Level kedua pada Ruang Kamar Tidur  
Pada level ini pengguna harus dapat menemukan 6 (enam) benda dalam waktu 160 detik.
3. Level ketiga pada Ruang Kamar Mandi  
Pada level ini pengguna harus dapat menemukan 7 (tujuh) benda dalam waktu 140 detik.
4. Level keempat atau terakhir pada Ruang Dapur  
Pada level ini pengguna harus dapat menemukan 8 (delapan) benda dalam waktu 120 detik.

#### **4.4 Implementasi Simulasi**

Dalam implementasi simulasi akan dibagi menjadi dua subbab yang meliputi simulasi memilih bahasa asing dan simulasi mencari dan menemukan benda.

##### **4.4.1 Implementasi Memilih Bahasa Asing**

Pada simulasi memilih bahasa asing, setelah pengguna memilih Bahasa asing apa yang ingin dipelajari maka pengguna akan masuk ke *scene* yang sesuai dengan pilihan pengguna sebelumnya. Tampilan untuk memilih bahasa asing seperti pada Gambar 4.19.



**Gambar 4.19** Tampilan Memilih Bahasa Asing

#### 4.4.2 Implementasi Mencari dan Menemukan Benda

Dalam simulasi mencari dan menemukan benda, terdapat empat hal yang dijalankan sistem, yaitu menampilkan nama benda yang harus dicari, melakukan pengecekan apakah benda yang dipilih oleh pengguna sesuai dengan nama benda yang ditampilkan, penghitungan poin, dan pengecekan batas waktu.

Menampilkan nama benda yang harus dicari oleh pengguna dilakukan secara acak agar saat pengguna keluar dari aplikasi dan masuk kembali ke aplikasi, kemungkinannya kecil untuk mendapatkan nama objek yang harus dicari sama dengan sebelumnya sehingga pengguna tidak merasa bosan. Untuk membuat secara acak diperlukan kode program seperti pada Kode Sumber 4.3.

```

1. public class rand : MonoBehaviour {
2.     List<int> randomNumbers = new List<int>();
3.     public GameObject[] GO;
4.     public int valued;
5.     private GameObject text;
6.
7.     void Start () {
8.         for (int i = 0; i < 24; i++)

```

```

9.         randomNumbers.Add (i);
10.        PickNumber ();
11.        text = GameObject.Find ("Level2");
12.        text.SetActive (true);
13.        StartCoroutine(level());
14.    }
15.
16.    public void PickNumber() {
17.        if (randomNumbers.Count > 0) {
18.            int indexy = Random.Range (0, randomNumbers.Co
unt);
19.            valued = randomNumbers [indexy];
20.            randomNumbers.RemoveAt (indexy);
21.            Debug.Log ("valued " + valued);
22.            StartCoroutine(waittime());
23.        } else
24.            return;
25.    }
26.
27.    IEnumerator waittime(){
28.        yield return new WaitForSeconds (2);
29.        GO [valued].SetActive (true);
30.    }
31.
32.    IEnumerator level(){
33.        yield return new WaitForSeconds (2);
34.        text.SetActive (false);
35.    }
36. }

```

### Kode Sumber 4.3 Fungsi Acak Nama Benda

Pada kode program tersebut terdapat fungsi *waittime()* dimana fungsi tersebut digunakan untuk menunda selama dua detik saat akan menampilkan nama objek benda yang harus dicari. Hal ini diperlukan agar tidak terjadi tumpukan audio pengucapan nama objek benda yang harus dicari.

Untuk menangani pengecekan apakah benda tersebut sesuai dan penghitungan poin maka diperlukan kode program seperti pada Kode Sumber 4.4. Selain itu, pada kode program tersebut diatur juga tentang pemutaran audio jika benda sesuai atau pun tidak sesuai yang terletak pada fungsi *Sama()*. Pada fungsi *Sama()* juga terdapat pengaturan untuk menampilkan tanda panah yang digunakan untuk membantu pengguna menemukan benda yang sesuai dengan perintah. Tanda panah hanya akan muncul jika pengguna sudah tiga kali salah memilih benda yang sesuai dengan perintah.

```

1.  public void SetGazedAt(bool gazedAt) {
2.      g = gameObject.name;
3.      Debug.Log (g);
4.  }
5.
6.  public void Sama() {
7.      v = a.GetComponent<rand>().valued;
8.      v1 = v.ToString ();
9.      parent = GameObject.Find (v1);
10.     if (g.Equals(v1) ) {
11.         GO [v].SetActive (false);
12.         mysound.clip = Resources.Load (aa[v])as AudioClip;
13.         mysound.Play ();
14.         a.GetComponent<rand> ().PickNumber ();
15.         int finalscore = int.Parse(score.text);
16.         count++;
17.         temp = count + finalscore;
18.         score.text = temp.ToString();
19.         parent.transform.GetChild(0).gameObject.SetActive(false);
20.         timer.elsecount = 0;
21.     }
22.     else {
23.         Debug.Log ("beda");
24.         mysound1.clip = Resources.Load ("cari_lagi")as AudioClip;
25.         mysound1.Play ();
26.         timer.elsecount++;
27.         if (timer.elsecount.Equals(3)) {

```

```

28.         parent.transform.GetChild(0).gameObject.SetActive
           (true);
29.     }
30. }
31. }

```

#### Kode Sumber 4.4 Pengecekan Benda dan Penghitungan Poin

Sedangkan untuk pengaturan waktu diperlukan kode program seperti pada Kode Sumber 4.5.

```

1.  public class timer : MonoBehaviour {
2.      private float countdowntime = 160f;
3.      private TextMesh timerSeconds;
4.      public string t,textPoin;
5.      private GameObject text2;
6.      public static int elsecount = 0;
7.
8.      void Start () {
9.          timerSeconds = GetComponent<TextMesh> ();
10.         text2 = GameObject.Find ("Selamat");
11.         text2.SetActive (false);
12.     }
13.
14.     void Update () {
15.         textPoin = GameObject.Find("Poin").GetComponent<TextMesh>().text;
16.         Debug.Log ("values" + textPoin);
17.         countdowntime -= Time.deltaTime;
18.         timerSeconds.text = countdowntime.ToString ("f1");
19.
20.         if (countdowntime >= 0 && textPoin.Equals ("6")) {
21.             text2.SetActive (true);
22.             StartCoroutine (waittime ());
23.         }
24.         else if (countdowntime <= 0) {
25.             Application.LoadLevel ("Gagal");
26.         }
27.         else if (Input.GetKeyDown (KeyCode.Escape)) {
28.             Application.LoadLevel ("Bahasa");

```



```
28.     }  
29. }  
30.  
31. IEnumerator waittime(){  
32.     yield return new WaitForSeconds (1);  
33.     Application.LoadLevel("b");  
34. }  
35. }
```

#### **Kode Sumber 4.5** Pengaturan Waktu

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## **BAB V**

### **PENGUJIAN DAN EVALUASI**

Pada bab ini membahas mengenai uji coba dan evaluasi aplikasi realitas virtual belajar kosa kata bahasa asing pada perangkat bergerak dengan teknologi Google Cardboard. Uji coba dilakukan menggunakan metode *black box* (kotak hitam), yaitu pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak berdasarkan skenario yang telah ditentukan.

#### **5.1 Lingkungan Uji Coba**

Pada proses uji coba ini, lingkungan dibedakan menjadi lingkungan perangkat keras dan perangkat lunak. Berikut ini akan dijelaskan mengenai tiap-tiap lingkungan uji coba aplikasi.

Lingkungan pelaksanaan uji coba meliputi perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan pada sistem ini. Spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam rangka uji coba perangkat lunak ini dicantumkan pada Tabel 5.1. Uji coba ini dilakukan menggunakan kacamata VR Box dengan *bluetooth remote controller* sebagai media input.

**Tabel 5.1** Lingkungan Perangkat Keras

No.	Deskripsi
1	Model Perangkat Lenovo A7000 Plus Chipset : Mediatek MT6752 CPU: Octa-core 1.7 GHz Cortex-A53 Memori : 2.00 GB Sistem Operasi : Android 6.0.1 API level: 23

#### **5.2 Skenario dan Hasil Uji Coba**

Pada subbab ini dijelaskan mengenai skenario yang dilakukan untuk mendapatkan hasil uji coba aplikasi. Skenario uji coba aplikasi dilakukan untuk mengetahui ketercapaian aplikasi

dalam memenuhi kebutuhan fungsionalitas dan kebutuhan non-fungsionalitas.

### 5.2.1 Pengujian Fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas aplikasi ini dapat dilakukan secara mandiri. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian keluaran dari tiap tahap dan langkah penggunaan fitur terhadap skenario yang dipersiapkan. Skenario yang dibuat mengacu pada kasus penggunaan yang telah dijelaskan pada subbab 3.6.2. Skenario uji coba fungsionalitas yang dilakukan terhadap aplikasi yang dibangun dijelaskan pada Tabel 5.2.

**Tabel 5.2** Skenario Uji Coba Fungsionalitas

Kode Uji Coba	Nama Uji Coba
UJ-UC-001	Uji Memilih Bahasa
UJ-UC-002	Uji Mencari dan Menemukan Benda

Setiap skenario akan dijelaskan mengenai kondisi awal, masukkan, dan keluaran yang diharapkan, kondisi akhir, dan hasil uji coba. Berikut ini merupakan penjabaran hasil setiap uji coba yang dilakukan.

#### 5.2.1.1 Uji Memilih Bahasa

Uji coba ini bertujuan untuk membawa pengguna memilih bahasa yang diinginkan. Skenario dan hasil pengujian secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 5.3.

**Tabel 5.3** Hasil Uji Coba Memilih Bahasa

Kode Uji Coba	UJ-UC-001
Kondisi Awal	Aplikasi menampilkan tiga pilihan bahasa
<b>Skenario 1</b> <i>(Pengguna mengarahkan reticle ke pilihan bahasa)</i>	
Masukan	Mengarahkan <i>reticle</i> ke tombol pilihan bahasa
Keluaran yang diharapkan	<i>Reticle</i> membesar

Kondisi Akhir	<i>Reticle</i> yang semulanya kecil menjadi membesar
Hasil Uji Coba	Berhasil
<b>Skenario 2</b> <i>(Pengguna menekan trigger di controller)</i>	
Masukan	Menekan <i>trigger</i> di <i>controller</i>
Keluaran yang diharapkan	Membuka <i>scene</i> lokasi suatu ruang sesuai bahasa yang dipilih
Kondisi Akhir	Membuka <i>scene</i> lokasi suatu ruang sesuai bahasa yang dipilih
Hasil Uji Coba	Berhasil

### 5.2.1.2 Uji Mencari dan Menemukan Benda

Uji coba ini bertujuan untuk mengarahkan pengguna berkeliling mencari benda dalam realitas virtual ruang-ruang yang disediakan dan menemukan benda sesuai dengan nama benda yang ditampilkan. Skenario dan hasil pengujian secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 5.4.

**Tabel 5.4** Hasil Uji Coba Mencari dan Menemukan Benda

Kode Uji Coba	UJ-UC-002
Kondisi Awal	Proses <i>load</i> objek sudah selesai
<b>Skenario 1</b> <i>(Pengguna mengarahkan smartphone ke atas, bawah, kanan, kiri, dan belakang)</i>	
Masukan	Mengarahkan <i>smartphone</i> ke sembarang arah
Keluaran yang diharapkan	Layar <i>smartphone</i> menampilkan objek 3D sesuai arah <i>smartphone</i>
Kondisi Akhir	Layar <i>smartphone</i> menampilkan objek 3D sesuai arah <i>smartphone</i>
Hasil Uji Coba	Berhasil
<b>Skenario 2</b> <i>(Pengguna menekan trigger di controller saat menemukan benda)</i>	
Masukan	Menekan <i>trigger</i> di <i>controller</i>
Keluaran yang diharapkan	Terdengar suara audio

Kondisi Akhir	Terdengar suara audio
Hasil Uji Coba	Berhasil

### 5.2.2 Pengujian Non-Fungsionalitas

Pengujian non-fungsionalitas ini dilakukan oleh sebelas responden. Kemudian setiap responden mengisi kuesioner yang sudah disediakan penulis. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kenyamanan antarmuka menu, kemiripan objek, kegunaan informasi, performa sistem, kenyamanan penggunaan aplikasi, dan perasaan *immersive* yang dirasakan pengguna. Daftar nama dan latar belakang penguji dapat dilihat pada Tabel 5.5.

**Tabel 5.5** Daftar Penguji Coba Aplikasi

Kode	Nama	Umur	Pengalaman Menggunakan Google Cardboard
P1	M. Akhdan A.P	8 Tahun	Belum Pernah
P2	Samuel Muzart	11 Tahun	Pernah
P3	Samuel Sibuea	10 Tahun	Belum Pernah
P4	Debora Y	12 Tahun	Belum Pernah
P5	Theresia	11 Tahun	Belum Pernah
P6	Brigita Sance	12 Tahun	Belum Pernah
P7	Bryant	10 Tahun	Belum Pernah
P8	Phita	12 Tahun	Pernah
P9	Marta Bely	12 Tahun	Belum Pernah
P10	Peter	10 Tahun	Pernah
P11	Novi Lestari	12 Tahun	Pernah

Metode kuesioner yang digunakan adalah dengan metode skala likert. Skala Likert merupakan metode pengukuran yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau kelompok orang tentang fenomena sosial [15]. Jawaban dari kuesioner yang digunakan memiliki skala 6 dengan pemberian skor seperti pada Tabel 5.6.

**Tabel 5.6** Pemberian Skor Jawaban

Keterangan	Skor
Sangat tidak setuju	1
Tidak setuju	2
Kurang Setuju	3
Cukup Setuju	4
Setuju	5
Sangat Setuju	6

Untuk menganalisis hasil kuesioner yang diisi oleh responden digunakan rumus untuk mengetahui jumlah hasil nilai setiap pertanyaan. Rumus tersebut adalah sebagai berikut

$$\text{skor tiap indikator} = \sum_{i=1}^n T \times P_i \quad (1)$$

dimana  $n$  adalah skor jawaban maksimal,  $T$  adalah jumlah responden yang memilih jawaban  $P_i$ , dan  $P_i$  adalah skor jawaban ke- $i$  [15].

Setelah jumlah hasil nilai diketahui, maka akan diketahui tingkat persetujuan responden dari *Rating Scale*. Untuk mengetahui *Rating Scale* setiap bobot skor maka diperlukan penghitungan skor ideal dari semua bobot skor. Skor ideal dapat diketahui dengan cara mengkalikan skor jawaban tertinggi atau maksimal dengan jumlah responden [15], dimana skor jawaban tertinggi atau maksimal adalah 6 yang dapat dilihat pada Tabel 5.6 dan jumlah responden adalah 11 yang dapat dilihat pada Tabel 5.5. Sehingga *Rating Scale* dapat dilihat pada Tabel 5.7 berikut.

**Tabel 5.7** *Rating Scale*

Nilai Jawaban	Skala
56 - 66	Sangat Setuju
45 – 55	Setuju
34 – 44	Cukup Setuju
23 – 33	Kurang Setuju
12 – 22	Tidak Setuju
0 – 11	Sangat Tidak Setuju

Pembuatan skenario uji coba non-fungsionalitas yang dituangkan dalam kuesioner akan dijabarkan pada Tabel 5.8.

**Tabel 5.8** Indikator Penilaian Non-Fungsionalitas

No	Penilaian	Indikator
1	Antarmuka	Kenyamanan antarmuka menu
2	Kemiripan Objek	Kemiripan objek di Ruang Kamar
		Kemiripan objek di Ruang Kamar Mandi
		Kemiripan objek di Dapur
		Kemiripan objek di Ruang Tamu atau Ruang Keluarga
3	Kegunaan Informasi	Kejelasan teks informasi
		Kejelasan suara audio
		Menambah pengetahuan nama suatu benda dalam bahasa asing
4	Performa Sistem	<i>Real time rendering</i>
5	Realitas Virtual	Perasaan <i>immersive</i>
6	Kenyamanan Penggunaan	Kenyamanan dalam menggunakan aplikasi

Pada subbab berikutnya akan dijelaskan mengenai hasil kuesioner responden.

### 5.2.2.1 Penilaian Antarmuka

Penilaian antarmuka adalah penilaian pengguna terhadap aplikasi apakah antarmuka menu aplikasi mudah



terlihat dan dipahami. Hasil penilaian antarmuka oleh responden selengkapnya dijabarkan pada Tabel 5.9.

**Tabel 5.9** Hasil Penilaian Antarmuka

No	Indikator	Penilaian						Nilai
		1	2	3	4	5	6	
1	Kenyamanan antarmuka menu		1			5	5	<b>57</b>

### 5.2.2.2 Penilaian Kemiripan Objek

Penilaian kemiripan objek merupakan penilaian terhadap kemiripan objek dalam lingkungan virtual dengan objek aslinya. Hasil penilaian kemiripan objek oleh responden dijabarkan pada Tabel 5.10.

**Tabel 5.10** Hasil Penilaian Kemiripan Objek

No	Indikator	Penilaian						Nilai
		1	2	3	4	5	6	
1	Kemiripan objek di Ruang Kamar			1	2	4	4	<b>55</b>
2	Kemiripan objek di Ruang Kamar Mandi					6	5	<b>60</b>
	Kemiripan objek di Dapur				1	4	6	<b>60</b>
3	Kemiripan objek di Ruang Tamu atau Ruang Keluarga					6	5	<b>60</b>
Nilai rata-rata								<b>58,75</b>

### 5.2.2.3 Penilaian Kegunaan Informasi

Penilaian kegunaan informasi adalah penilaian terhadap kemudahan dan kejelasan informasi pada aplikasi serta memberikan tambahan informasi kosa kata benda baru dalam bahasa asing untuk pengguna. Kemudahan dan kejelasan informasi tersebut meliputi informasi berupa tulisan yang dibaca dan audio yang didengar. Hasil

penilaian kegunaan informasi oleh responden selengkapnya dijabarkan pada Tabel 5.11.

**Tabel 5.11** Hasil Penilaian Kegunaan Informasi

No	Indikator	Penilaian						Nilai
		1	2	3	4	5	6	
1	Kejelasan teks nama objek			1	1	3	6	<b>58</b>
2	Kejelasan suara audio				2	6	3	<b>56</b>
3	Menambah pengetahuan nama suatu benda dalam bahasa asing			1		5	5	<b>58</b>
Nilai rata-rata								<b>57,33</b>

#### 5.2.2.4 Penilaian Performa Sistem

Penilaian performa sistem merupakan penilaian terhadap kecepatan perangkat dalam memproses model yang dirasakan oleh pengguna. Pada penilaian ini perangkat yang digunakan adalah perangkat pertama. Hasil penilaian performa sistem oleh responden dijabarkan pada Tabel 5.12.

**Tabel 5.12** Hasil Penilaian Performa Sistem

No	Indikator	Penilaian						Nilai
		1	2	3	4	5	6	
1	<i>Real time rendering</i>		1		1	4	5	<b>56</b>

#### 5.2.2.5 Penilaian Realitas Virtual

Penilaian realitas virtual merupakan penilaian sensasi seolah-olah berada di ruang-ruang di dalam rumah yang dirasakan pengguna. Hasil penilaian realitas virtual oleh responden dijabarkan pada Tabel 5.13.

**Tabel 5.13** Hasil Penilaian Realitas Virtual

No	Indikator	Penilaian						Nilai
		1	2	3	4	5	6	
1	Perasaan <i>immersive</i>				3	4	4	<b>56</b>

### 5.2.2.6 Penilaian Kenyamanan Penggunaan

Penilaian kenyamanan penggunaan merupakan penilaian mengenai seberapa besar aplikasi yang dibuat ini nyaman digunakan oleh pengguna sehingga pengguna dapat menggunakan aplikasi ini sesering mungkin. Hasil penilaian kenyamanan penggunaan oleh responden dijabarkan pada Tabel 5.14.

**Tabel 5.14** Hasil Penilaian Kenyamanan Penggunaan

No	Indikator	Penilaian						Nilai
		1	2	3	4	5	6	
1	Kenyamanan Pengguna	1	1			5	4	<b>52</b>

## 5.3 Evaluasi Pengujian

Pada subbab evaluasi pengujian ini akan ditunjukkan data rekapitulasi dari hasil pengujian fungsionalitas maupun hasil pengujian non-fungsionalitas yang telah dilakukan sebelumnya pada subbab 5.2. Rekapitulasi masing-masing pengujian akan dijabarkan pada subbab berikut.

### 5.3.1 Evaluasi Pengujian Fungsionalitas

Evaluasi pengujian fungsionalitas dilakukan dengan menampilkan data rekapitulasi aplikasi yang telah dipaparkan pada subbab 5.2.1 Dalam hal ini, rekapitulasi disusun dalam bentuk tabel yang dapat dilihat pada Tabel 5.15. Dari data yang terdapat pada tabel tersebut, diketahui bahwa aplikasi yang dibuat telah memenuhi kasus penggunaan yang telah ditentukan.

**Tabel 5.15** Rekapitulasi Hasil Uji Fungsionalitas

Kode	Uji Coba		Hasil
UJ-UC-001	Uji Memilih Bahasa	Skenario 1	Berhasil
		Skenario 2	Berhasil
UJ-UC-002	Uji Mencari dan Menemukan Benda	Skenario 1	Berhasil
		Skenario 2	Berhasil

### 5.3.2 Evaluasi Pengujian Non-Fungsionalitas

Evaluasi pengujian fungsionalitas dilakukan dengan kuesioner responden. Hasil kuesioner responden akan dijabarkan pada rekapitulasi pada Tabel 5.16.

**Tabel 5.16** Rekapitulasi Hasil Uji Coba Non-Fungsional

No	Penilaian	Indikator	Hasil
1	Antarmuka	Kenyamanan antarmuka menu	57 (sangat setuju)
2	Kemiripan Objek	Kemiripan objek di Ruang Kamar	55 (setuju)
		Kemiripan objek di Ruang Kamar Mandi	60 (sangat setuju)
		Kemiripan objek di Dapur	60 (sangat setuju)
		Kemiripan objek di Ruang Tamu atau Ruang Keluarga	60 (sangat setuju)
	Hasil Penilaian Kemiripan Objek		58,75 (sangat setuju)
3	Kegunaan Informasi	Kejelasan teks informasi	58 (sangat setuju)
		Kejelasan suara audio	56 (sangat setuju)
		Menambah pengetahuan nama suatu benda dalam bahasa asing	58 (sangat setuju)
	Hasil Penilaian Kegunaan Informasi		57,33 (sangat setuju)
4	Performa Sistem	<i>Real time rendering</i>	56 (sangat setuju)
5	Realitas Virtual	Perasaan <i>immersive</i>	56 (sangat setuju)
6	Kenyamanan Penggunaan	Kenyamanan dalam menggunakan aplikasi	52 (setuju)

Berdasarkan Tabel 5.16 dapat diketahui penilaian kenyamanan antarmuka oleh penguji mencapai 86,36% (responden sangat setuju, dengan nilai 57 dari 66), kemiripan objek mencapai 89,01% (responden sangat setuju, dengan nilai rata-rata 58,75 dari 66), kegunaan informasi mencapai 86,86% (responden sangat setuju, dengan nilai rata-rata 57,33 dari 66), performa sistem mencapai nilai 84,85% (responden sangat setuju, dengan nilai 56 dari 66), perasaan *immersive* mencapai nilai 84,85% (responden sangat setuju, dengan nilai 56 dari 66), dan kenyamanan penggunaan mencapai 78,78% (responden setuju, dengan nilai 52 dari 66).

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas mengenai kesimpulan yang didapatkan dari uji tujuan pembuatan perangkat lunak dan hasil uji coba yang telah dilakukan. Selain kesimpulan, terdapat pula saran-saran untuk pengembangan perangkat lunak lebih lanjut.

#### **6.1. Kesimpulan**

Dari proses pengerjaan tugas akhir selama tahap analisis, desain, implementasi, hingga pengujian didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil uji coba fungsionalitas, aplikasi berhasil dibangun sesuai rancangan.
2. Berdasarkan kuesioner, kenyamanan antarmuka mencapai 86,36% (responden sangat setuju, dengan nilai 57 dari 66).
3. Berdasarkan kuesioner, kemiripan objek mencapai 89,01% (responden sangat setuju, dengan nilai rata-rata 58,75 dari 66).
4. Berdasarkan kuesioner, kegunaan informasi mencapai 86,86% (responden sangat setuju, dengan nilai rata-rata 57,33 dari 66).
5. Berdasarkan kuesioner, performa sistem mencapai nilai 84,85% (responden sangat setuju, dengan nilai 56 dari 66).
6. Berdasarkan kuesioner, perasaan *immersive* mencapai nilai 84,85% (responden sangat setuju, dengan nilai 56 dari 66).
7. Berdasarkan kuesioner, kenyamanan penggunaan mencapai 78,78% (responden setuju, dengan nilai 52 dari 66).

#### **6.2. Saran**

Berikut merupakan beberapa saran untuk perbaikan dan pengembangan aplikasi dimasa yang akan datang:

1. Perbaikan desain antarmuka.

2. Penambahan fitur untuk menyimpan lokasi ruang yang telah berhasil dipelajari.
3. Penambahan jumlah benda dan ruang.
4. Tambahkan pengaturan bahasa diawal aplikasi agar bahasa dapat diubah sesuai bahasa pengguna.
5. Tambahkan menu *free play* pada aplikasi dimana pengguna dapat memainkan aplikasi tersebut tanpa *hint* (bantuan petunjuk jawaban benda yang sesuai dengan perintah) yang berguna menguji kemampuan pengguna untuk mengetahui keberhasilan aplikasi sebagai media belajar interaktif kosa kata bahasa asing.



## LAMPIRAN

### A. Daftar Nama Benda yang Diimplementasikan

No	Nama Benda	Bahasa Inggris	Bahasa Jepang	Bahasa Arab
1	alat pemukul	Bat	コウモリ Kōmori	مضرب midrab
2	bak mandi	Bathtub	バスタブ basu tabu	حوض الاستحمام hawd alaistihmam
3	ban pelampung	Buoy	ブイ Bui	عوامة eawwama
4	bantal	Pillow	枕 makura	وسادة wisaadah
5	<i>bath toy</i>	bath toy	お風呂のおもちゃ ofuronōmocha	حمام اللعب hammam alllaeb
6	bendera	Flag	旗 Hata	علم eulim
7	bingkai foto	photo frame	フォトフレーム fotofurēmu	إطار الصورة 'iitar alssura
8	bintang	star	星 hoshi	نجمة najma
9	blender	blender	ミキサー mikisā	الخلاط alkhilat
10	bola	ball	玉 Tama	كرة kura
11	bolpen	pen	ペン Pen	قلم جاف qalam jaf

12	boneka	doll	人形 ningyō	دمية dammia
13	botol	bottle	ボトル botoru	زجاجة zujaja
14	botol bayi	baby botol	ベビーボトル bebībotoru	زجاجة الطفل zujajat alttifl
15	bowling	bowling	ボーリング bōringu	البولينج albulinj
16	buku	book	本 hon	دَفْتَر daftar
17	buku gambar	drawing book	絵本 ehon	دفتر رسم daftar rusim
18	bunga	flower	花 hana	زهرة zahra
19	bis	bus	バス basu	حافلة haafilah
20	dadu	dice	サイコロ saikoro	حجر النرد hajar alnnurad
21	drum	drum	ドラム doramu	طبل tabil
22	ember	bucket	バケツ baketsu	دلو dlu
23	garpu	fork	フォーク fōku	شوكة syaukah
24	gayung	bailer	バイヤー baiyā	مِعْرَفَة migrofah
25	gelas	glass	カップ kappu	كُؤْب kuub
26	gelas wine	wine glass	ワイングラス wain gurasu	كأس نبيذ kas nabidh
27	gembok	padlock	南京錠 nankinjō	قفل qafl

28	gunting	scissor	はさみ hasami	قص qas
29	handphone	handphone	ハン ド フ ォ ン handofon	هتدفون hundafun
30	handuk	towel	タオル Taoru	مِنْشَفَةٌ minsyafah
31	house plant	house plant	ハ ウ ス プ ラ ン ト hausupuranto	نبات بيتي nabb'at bayti
32	jam weker	alarm clock	目 覚 ま し 時 計 mezamashidokei	منبه munabah
33	kaca	mirror	鏡 kagami	مِرْآةٌ miraah
34	kacamata	glasses	眼鏡 megane	نظارات nizarat
35	kalender	calender	カ レ ン ダ ー karendā	التقويم altaqwim
36	kaleng	can	できる dekiru	يستطيع yastatie
37	kamus	dictionary	辞書 Jisho	قاموس qamus
38	karpét	carpet	絨毯 Jūtan	سجادة sajada
39	kasur	bed	ベッド beddo	السريـر alssarir
40	keran	tap	タップ tappu	صنبور sanbur
41	kereta	train	列車 ressha	قطار qitar
42	kerucut lalu lintas	traffic cone	トラフィックコー ン torafikkukōn	مخروط المرور makhrut almurur
43	keset	doormat	マット matto	حصيرة hasira

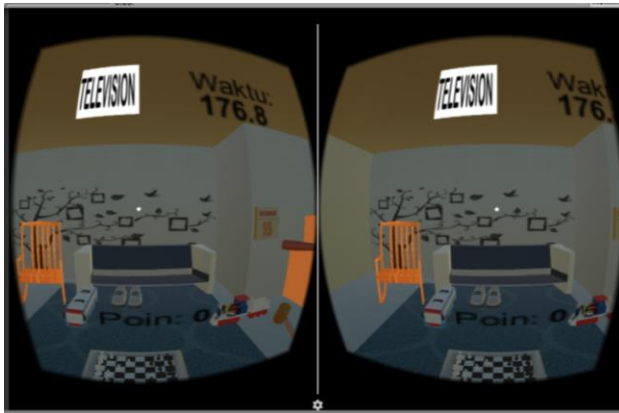
44	kipas	fan	扇風機 senpūki	مِرْوَحَةٌ mirwahah
45	kompore	stove	レンジ renji	موقد muqid
46	korden	blind	カーテン kāten	سِتَارَةٌ sitaaroh
47	kulkas	refrigerator	冷蔵庫 reizōko	ثَلَاجَةٌ tsallaajah
48	kunci	key	鍵 kagi	مِفْتَاح miftaah
49	kursi	chairs	椅子 isu	مَقْعَد maq'ad
50	kursi goyang	rocking chair	ロッキングチェア rokkinguchea	كرسي هزاز kursi huzaz
51	lampu	lamp	ランプ ranpu	مِصْبَاح mishbaah
52	lampu lalu lintas	traffic lights	信号機 shingōki	إشارات المرور 'iisharat almurur
53	laptop	laptop	ラップトップ rappu toppu	حاسوب محمول hasub mahmul
54	lemari	cupboard	食器棚 shokkitana	مخزنة mukhzana
55	lukisan	painting	描画 byōga	لوحة lawha
56	mangkuk	bowl	ボウル bōru	عاء ea'
57	meja	table	机 tsukue	طَاوِلَةٌ thoowilah
58	meja rias	dresser	ドレッサー doressā	مِضْمَد mudammad

59	mobil	car	車 kuruma	سَيَّارَةٌ sayyaaroh
60	palu	hammer	ハンマー hanmā	شاكوش shakush
61	papan catur	chessboard	チェス盤 chesu-ban	رقعة الشطرنج ruqeat alshshatarnaj
62	pasta gigi	toothpaste	歯磨 hamigaki	معجون الأسنان maejun al'asnan
63	pemanggang roti	toaster	トースター tōsutā	محمصة خبز كهربائية muhmasat khubiz kahrabayiya
64	penggantung baju	hanger	ハンガー Hangā	الشانق alshshaniq
65	penggaris	ruler	ルーラー rūrā	مِسْطَرَةٌ misthoroh
66	pensil	pencil	鉛筆 enpitsu	قلم qalam
67	penyedot debu	vacuum cleaner	掃除機 zōjiki	مكنسة كهربائية mukannasat kahrabayiya
68	perahu	boat	ボート bōto	سَفِينَةٌ safiinah
69	piala	trophy	トロフィー torofi	غنيمة ghanima
70	piano	piano	ピアノ piano	ببiano bianu
71	pintu	door	ドア doa	بَابٌ baab

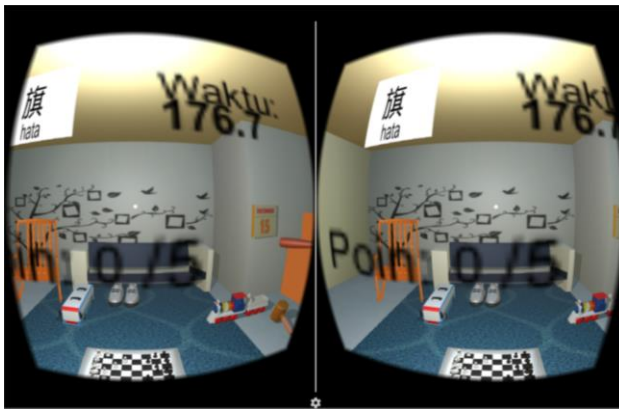
72	piring	plate	皿 sara	صَحْنٌ shohn
73	pisau	knife	ナイフ naifu	سِكِّينٌ sikkiin
74	radio	radio	ラジオ rajio	راديو radiu
75	rak buku	bookcase	本棚 hondana	خزانة الكتب khazanat alkutub
76	rak piring	dish rack	食器棚 shokkitana	رف الأطباق raf al'atbaq
77	raket	racket	ラケット raketto	مضرب تنس midrab tans
78	roti	bread	パン pan	خبز khabaz
79	sabun	soap	石鹸 sekken	صابون sabun
80	sandal	slippers	スリッパ surippa	نَعْلٌ na'l
81	sarung tangan oven	oven mitt	オーブンミトン Ōbunmiton	قفاز الفرن qafaz alfarn
82	selimut	blanket	毛布 mōfu	بطانية btania
83	semprotan	spray	スプレー supurē	رذاذ ridhadh
84	sendok	spoon	スプーン supūn	مِلْعَقَةٌ mil'aqoh
85	sepatu	shoes	靴 kutsu	أحذية 'ahadhdhia
86	sepon	sponge	スポンジ suponji	إسفنج 'iisfanaj
87	sampo	shampoo	シャンプー shanpū	شامبو shamabu

88	shower	shower	シャワー shawā	دش dash
89	sisir	comb	櫛 kushi	مشط mashat
90	sofa	sofa	ソファ sofā	أريكة ariikah
91	spatula	spatula	スパチュラ supachura	الملعقة المسطحة almaleaqat almustaha
92	sumpit	chopsticks	箸 hashi	عيدان eidan
93	tas	ransel	バッグ baggu	حقيبة haqiibah
94	teko	teapot	急須 kyūsu	إبريق ibriiq
95	televisi	television	テレビ Terebi	التلفاز alttilfaz
96	tempat sampah	garbage can	ゴミ箱 gomibako	سلة نفايات sallatu nifaayaat
97	termos	thermos	魔法瓶 mahōbin	الترموس alttarmus
98	tisu	tiolet paper	トイレットペーパー toirettopēpā	ورق التواليت waraq alttawalyt
99	toilet	toilet	トイレ toire	الحمام alhammam
100	topi	cap	帽子 bōshi	قبعة qabea
101	vas	vase	花瓶 kabin	مزهريّة muzharia
102	wajan	pan	フライパン furaipan	قدر القلي qadr alqly

## B. Tampilan Aplikasi

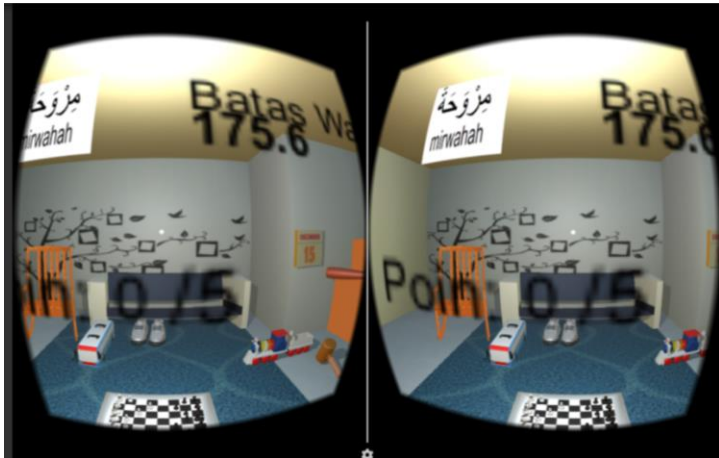


**Gambar B.1** Tampilan Ruang Tamu dengan Bahasa Inggris

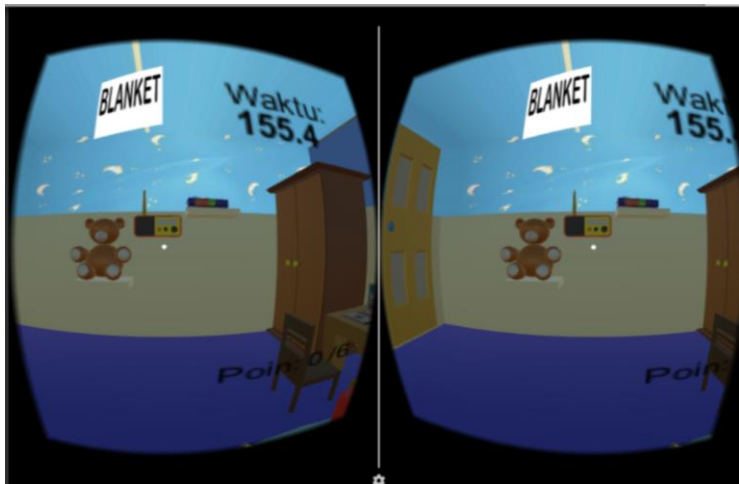


**Gambar B.2** Tampilan Ruang Tamu dengan Bahasa Jepang

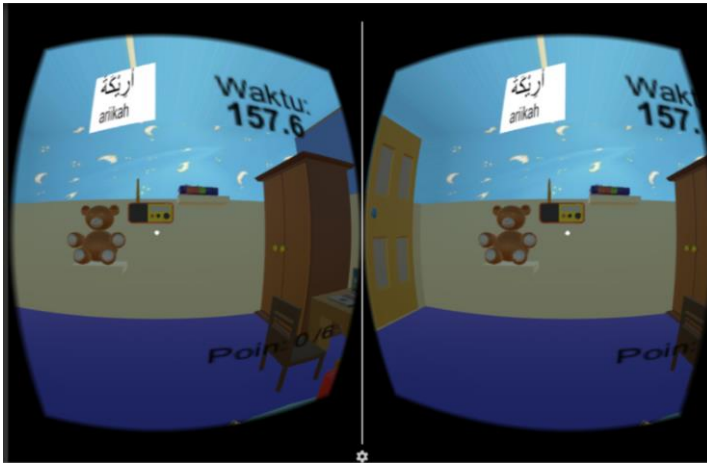




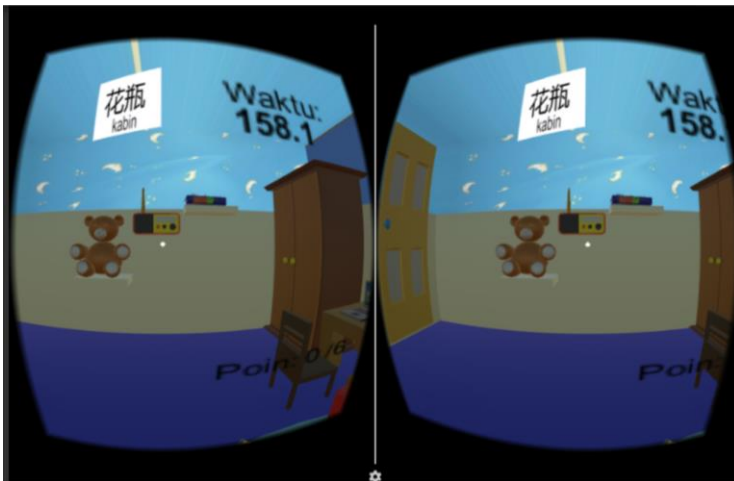
**Gambar B.3** Tampilan Ruang Tamu dengan Bahasa Arab



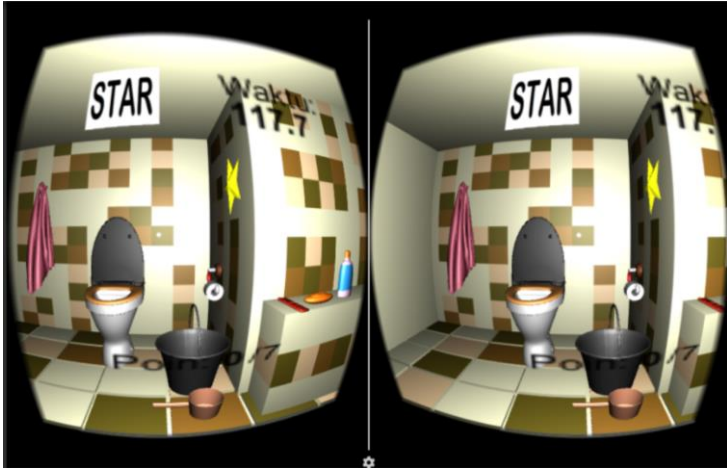
**Gambar B.4** Tampilan Kamar Tidur dengan Bahasa Inggris



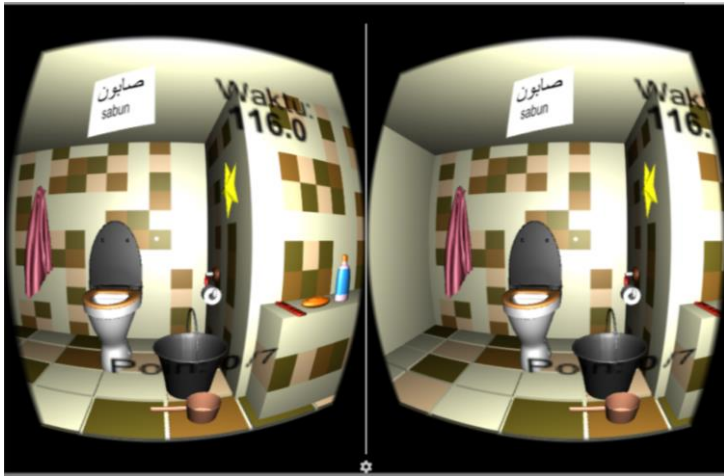
**Gambar B.5** Tampilan Kamar Tidur dalam Bahasa Arab



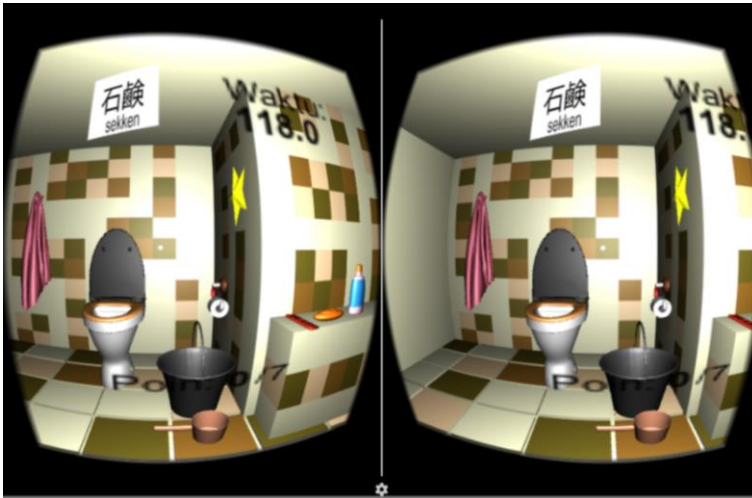
**Gambar B.6** Tampilan Kamar Tidur dalam Bahasa Jepang



**Gambar B.7** Tampilan Kamar Mandi dalam Bahasa Inggris



**Gambar B.8** Tampilan Kamar Mandi dalam Bahasa Arab



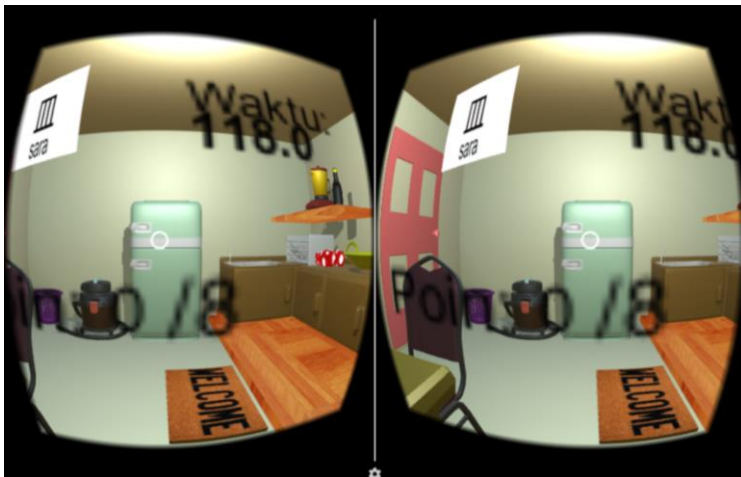
**Gambar B.9** Tampilan Kamar Mandi dalam Bahasa Jepang



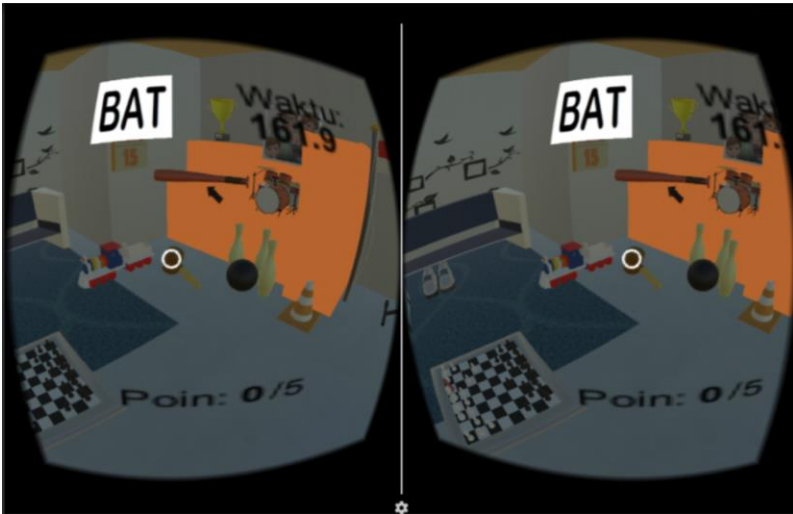
**Gambar B.10** Tampilan Dapur dalam Bahasa Inggris



**Gambar B.11** Tampilan Dapur dalam Bahasa Arab



**Gambar B.12** Tampilan Dapur dalam Bahasa Jepang



**Gambar B.13** Tampilan Tanda Panah Sebagai Bantuan Menemukan Benda

## C. Kuisisioner Responden



### KUISISIONER TUGAS AKHIR

Realitas Virtual untuk Belajar Kosakata Bahasa Asing Menggunakan Teknologi Google Cardboard

Nama : M. AKHDAN . A.P.  
Umur : 8 Thn

Silahkan beri tanda centang (v) pada pilihan yang sesuai

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah Anda pernah menggunakan aplikasi belajar interaktif sebelumnya?		✓
2	Apakah Anda mengetahui realitas virtual?		✓
3	Apakah Anda pernah menggunakan Google Cardboard sebelumnya?		✓

Silahkan beri tanda centang (v) pada kolom yang sesuai

No	Pertanyaan	Nilai					
		1	2	3	4	5	6
1	Menu pada halaman awal mudah dipahami kegunaannya						✓
2	Objek-objek benda di ruang kamar tidur mirip dengan aslinya						✓
3	Objek-objek benda di ruang kamar mandi mirip dengan aslinya						✓
4	Objek-objek benda di ruang dapur mirip dengan aslinya						✓
5	Objek-objek benda di ruang keluarga atau tamu mirip dengan aslinya						✓
6	Informasi nama objek benda mudah dibaca						✓
7	Audio atau suara terdengar jelas						✓
8	Render model/objek tidak patah-patah						✓
9	Saya merasa seperti pada tempat aslinya						✓
10	Saya merasa nyaman dalam menggunakan aplikasi						✓
11	Saya menjadi tahu nama suatu benda dalam bahasa asing						✓

Kritik dan Saran untuk aplikasi

.....

.....

.....

.....

Surabaya,

*Akhdan*

**Gambar C.1** Kuisisioner Respon M. Akhdan A.P

**KUISIONER TUGAS AKHIR**  
Realitas Virtual untuk Belajar Kosa Kata Bahasa Asing Menggunakan Teknologi Google Cardboard

Nama : Samuel Muzart Sihombing

Umur : 18

Silahkan beri tanda centang (v) pada pilihan yang sesuai

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah Anda pernah menggunakan aplikasi belajar interaktif sebelumnya?		<input checked="" type="checkbox"/>
2	Apakah Anda mengetahui realitas virtual?	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Apakah Anda pernah menggunakan Google Cardboard sebelumnya?	<input checked="" type="checkbox"/>	

Silahkan beri tanda centang (v) pada kolom yang sesuai  
1: Sangat tidak setuju 2: Tidak setuju 3: Kurang setuju 4: Cukup setuju 5: Setuju 6: Sangat setuju

No	Pertanyaan	Nilai					
		1	2	3	4	5	6
1	Menu pada halaman awal mudah dipahami kegunaannya					<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Objek-objek benda di ruang kamar tidur mirip dengan aslinya		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
3	Objek-objek benda di ruang kamar mandi mirip dengan aslinya					<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Objek-objek benda di ruang dapur mirip dengan aslinya				<input checked="" type="checkbox"/>		
5	Objek-objek benda di ruang keluarga atau tamu mirip dengan aslinya					<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Informasi nama objek benda mudah dibaca		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
7	Audio atau suara terdengar jelas				<input checked="" type="checkbox"/>		
8	Render model objek tidak patah-patah				<input checked="" type="checkbox"/>		
9	Saya merasa seperti pada tempat aslinya				<input checked="" type="checkbox"/>		
10	Saya merasa nyaman dalam menggunakan aplikasi	<input checked="" type="checkbox"/>					
11	Saya menjadi tahu nama suatu benda dalam bahasa asing						<input checked="" type="checkbox"/>

Kritik dan Saran untuk aplikasi  
Penggunaan kegunaan di Indonesia

Surabaya,

*Samuel*

Gambar C.2 Kuisisioner Responden Samuel Muzart



**KUISIONER TUGAS AKHIR**

Realitas Virtual untuk Belajar Kosakata Bahasa Asing Menggunakan Teknologi Google Cardboard

Nama : Samuel Sibuea

Umur : 10

Silahkan beri tanda centang (v) pada pilihan yang sesuai

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah Anda pernah menggunakan aplikasi belajar interaktif sebelumnya?	✓	
2	Apakah Anda mengetahui realitas virtual?		✓
3	Apakah Anda pernah menggunakan Google Cardboard sebelumnya?		✓

Silahkan beri tanda centang (v) pada kolom yang sesuai

1: Sangat tidak setuju 2: Tidak setuju 3: Kurang setuju 4: Cukup setuju 5: Setuju 6: Sangat setuju

No	Pertanyaan	1	2	3	4	5	6
1	Menu pada halaman awal mudah dipahami kegunaannya		✓				
2	Objek-objek benda di ruang kamar tidur mirip dengan aslinya	✓			✓		
3	Objek-objek benda di ruang kamar mandi mirip dengan aslinya					✓	
4	Objek-objek benda di ruang dapur mirip dengan aslinya					✓	
5	Objek-objek benda di ruang keluarga atau tamu mirip dengan aslinya					✓	
6	Informasi nama objek benda mudah dibaca					✓	
7	Audio atau suara terdengar jelas					✓	✓
8	Render model/objek tidak patah-patah					✓	✓
9	Saya merasa seperti pada tempat aslinya	✓				✓	
10	Saya merasa nyaman dalam menggunakan aplikasi		✓				
11	Saya menjadi tahu nama suatu benda dalam bahasa asing			✓			

Kritik dan Saran untuk aplikasi


.....

.....

.....

.....

Surabaya,



**Gambar C.3** Kuisisioner Responden Samuel Sibuea

**KUISIONER TUGAS AKHIR**

Realitas Virtual untuk Belajar Kosakata Bahasa Asing Menggunakan Teknologi Google Cardboard

Nama : Debora Helvina RP

Umur : 12

Silahkan beri tanda centang (v) pada pilihan yang sesuai

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah Anda pernah menggunakan aplikasi belajar interaktif sebelumnya?		✓
2	Apakah Anda mengetahui realitas virtual?		✓
3	Apakah Anda pernah menggunakan Google Cardboard sebelumnya?		✓

Silahkan beri tanda centang (v) pada kolom yang sesuai

1: Sangat tidak setuju 2: Tidak setuju 3: Kurang setuju 4: Cukup setuju 5: Setuju 6: Sangat setuju

No	Pertanyaan	Nilai					
		1	2	3	4	5	6
1	Menu pada halaman awal mudah dipahami kegunaannya						✓
2	Objek-objek benda di ruang kamar tidur mirip dengan aslinya			✓		✓	
3	Objek-objek benda di ruang kamar mandi mirip dengan aslinya						✓
4	Objek-objek benda di ruang dapur mirip dengan aslinya						✓
5	Objek-objek benda di ruang keluarga atau tamu mirip dengan aslinya						✓
6	Informasi nama objek benda mudah dibaca						✓
7	Audio atau suara terdengar jelas				✓		✓
8	Render model/objek tidak patah-patah				✓		✓
9	Saya merasa seperti pada tempat aslinya					✓	
10	Saya merasa nyaman dalam menggunakan aplikasi						✓
11	Saya menjadi tahu nama suatu benda dalam bahasa asing						✓

Kritik dan Saran untuk aplikasi

Suaranya kurang jelas dan bordarnya kurang

Surabaya, 18 Juni 2017

*Debora Helvina RP*

**Gambar C.4** Kuisisioner Responden Debora Y



## KUISIONER TUGAS AKHIR

Realitas Virtual untuk Belajar Kosakata Bahasa Asing Menggunakan Teknologi Google Cardboard

Nama : Theresia

Umur : 11

Silahkan beri tanda centang (v) pada pilihan yang sesuai

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah Anda pernah menggunakan aplikasi belajar interaktif sebelumnya?	✓	
2	Apakah Anda mengetahui realitas virtual?	✓	
3	Apakah Anda pernah menggunakan Google Cardboard sebelumnya?	✓	

Silahkan beri tanda centang (v) pada kolom yang sesuai

1: Sangat tidak setuju 2: Tidak setuju 3: Kurang setuju 4: Cukup setuju 5: Setuju 6: Sangat setuju

No	Pertanyaan	Nilai					
		1	2	3	4	5	6
1	Menu pada halaman awal mudah dipahami kegunaannya						✓
2	Objek-objek benda di ruang kamar tidur mirip dengan aslinya						✓
3	Objek-objek benda di ruang kamar mandi mirip dengan aslinya						✓
4	Objek-objek benda di ruang dapur mirip dengan aslinya						✓
5	Objek-objek benda di ruang keluarga atau tamu mirip dengan aslinya						✓
6	Informasi nama objek benda mudah dibaca					✓	
7	Audio atau suara terdengar jelas					✓	
8	Render model/objek tidak patah-patah					✓	
9	Saya merasa seperti pada tempat aslinya						✓
10	Saya merasa nyaman dalam menggunakan aplikasi						✓
11	Saya menjadi tahu nama suatu benda dalam bahasa asing					✓	

Kritik dan Saran untuk aplikasi

Tambah benda

Surabaya,

*[Signature]*

Gambar C.5 Kuisisioner Responden Theresia



### KUISIONER TUGAS AKHIR

Realitas Virtual untuk Belajar Kosa Kata Bahasa Asing Menggunakan Teknologi Google Cardboard

Nama : Brigita Sance

Umur : 12

Silahkan beri tanda centang (v) pada pilihan yang sesuai

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah Anda pernah menggunakan aplikasi belajar interaktif sebelumnya?		✓
2	Apakah Anda mengetahui realitas virtual?		✓
3	Apakah Anda pernah menggunakan Google Cardboard sebelumnya?		✓

Silahkan beri tanda centang (v) pada kolom yang sesuai

1: Sangat tidak setuju 2: Tidak setuju 3: Kurang setuju 4: Cukup setuju 5: Setuju 6: Sangat setuju

No	Pertanyaan	Nilai					
		1	2	3	4	5	6
1	Menu pada halaman awal mudah dipahami kegunaannya						✓
2	Objek-objek benda di ruang kamar tidur mirip dengan aslinya					✓	
3	Objek-objek benda di ruang kamar mandi mirip dengan aslinya						✓
4	Objek-objek benda di ruang dapur mirip dengan aslinya						✓
5	Objek-objek benda di ruang keluarga atau tamu mirip dengan aslinya					✓	
6	Informasi nama objek benda mudah dibaca						✓
7	Audio atau suara terdengar jelas					✓	
8	Render model/objek tidak patah-patah					✓	
9	Saya merasa seperti pada tempat aslinya				✓		
10	Saya merasa nyaman dalam menggunakan aplikasi					✓	
11	Saya menjadi tahu nama suatu benda dalam bahasa asing						✓

Kritik dan Saran untuk aplikasi

Bendanya kurang besar,  
saran : permainan di luar rumah

Surabaya, 1

Brigita Sance

Gambar C.6 Kuisisioner Responden Brigita Sance



## KUISIONER TUGAS AKHIR

Realitas Virtual untuk Belajar Kosa Kata Bahasa Asing Menggunakan Teknologi Google Cardboard

Nama : Bryant

Umur : 10

Silahkan beri tanda centang (v) pada pilihan yang sesuai

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah Anda pernah menggunakan aplikasi belajar interaktif sebelumnya?		✓
2	Apakah Anda mengetahui realitas virtual?	✓	
3	Apakah Anda pernah menggunakan Google Cardboard sebelumnya?		✓

Silahkan beri tanda centang (v) pada kolom yang sesuai

1: Sangat tidak setuju 2: Tidak setuju 3: Kurang setuju 4: Cukup setuju 5: Setuju 6: Sangat setuju

No	Pertanyaan	Nilai					
		1	2	3	4	5	6
1	Menu pada halaman awal mudah dipahami kegunaannya					✓	
2	Objek-objek benda di ruang kamar tidur mirip dengan aslinya				✓		
3	Objek-objek benda di ruang kamar mandi mirip dengan aslinya					✓	
4	Objek-objek benda di ruang dapur mirip dengan aslinya						✓
5	Objek-objek benda di ruang keluarga atau tamu mirip dengan aslinya						✓
6	Informasi nama objek benda mudah dibaca			✓			
7	Audio atau suara terdengar jelas					✓	
8	Render model/objek tidak patah-patah						✓
9	Saya merasa seperti pada tempat aslinya				✓		
10	Saya merasa nyaman dalam menggunakan aplikasi					✓	
11	Saya menjadi tahu nama suatu benda dalam bahasa asing					✓	

Kritik dan Saran untuk aplikasi

Ya dimensi juga bisa lebih perbagusan lagi supaya orang merasa nyaman dan tidak bosan

Surabaya,

*Bryant*  
Bryant

Gambar C.7 Kuisisioner Responden Bryant



**KUISIONER TUGAS AKHIR**  
Realitas Virtual untuk Belajar Kosa Kata Bahasa Asing Menggunakan Teknologi  
Google Cardboard

Nama : **Phita**

Umur : **12 Tahun**

Silahkan beri tanda centang (✓) pada pilihan yang sesuai

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah Anda pernah menggunakan aplikasi belajar interaktif sebelumnya?	✓	
2	Apakah Anda mengetahui realitas virtual?	✓	
3	Apakah Anda pernah menggunakan Google Cardboard sebelumnya?	✓	

Silahkan beri tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai

1. Sangat tidak setuju 2. Tidak setuju 3. Kurang setuju 4. Cukup setuju 5. Setuju 6. Sangat setuju

No	Pertanyaan	Nilai					
		1	2	3	4	5	6
1	Menu pada halaman awal mudah dipahami legumanya					✓	
2	Objek-objek benda di ruang kamar tidur mirip dengan aslinya						✓
3	Objek-objek benda di ruang kamar mandi mirip dengan aslinya						✓
4	Objek-objek benda di ruang dapur mirip dengan aslinya						✓
5	Objek-objek benda di ruang keluarga atau tamu mirip dengan aslinya						✓
6	Informasi nama objek benda mudah dibaca						✓
7	Audio atau suara terdengar jelas						✓
8	Render model objek tidak patah-patah					✓	
9	Saya merasa seperti pada tempat aslinya					✓	
10	Saya merasa nyaman dalam menggunakan aplikasi					✓	
11	Saya menjadi tahu nama suatu benda dalam bahasa asing					✓	

Kritik dan Saran untuk aplikasi

Berdanya ditambah lagi

Surabaya,

*Phita*

**Gambar C.8** Kuisisioner Responden Phita

**KUISIONER TUGAS AKHIR**

Realitas Virtual untuk Belajar Kata Bahasa Asing Menggunakan Teknologi Google Cardboard

Nama : Marta Bely

Umur : 12 Tahun

Silahkan beri tanda centang (v) pada pilihan yang sesuai

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah Anda pernah menggunakan aplikasi belajar interaktif sebelumnya?	✓	
2	Apakah Anda mengetahui realitas virtual?		✓
3	Apakah Anda pernah menggunakan Google Cardboard sebelumnya?		✓

Silahkan beri tanda centang (v) pada kolom yang sesuai

1: Sangat tidak setuju 2: Tidak setuju 3: Kurang setuju 4: Cukup setuju 5: Setuju 6: Sangat setuju

No	Pertanyaan	Nilai					
		1	2	3	4	5	6
1	Memu pada halaman awal mudah dipahami kegunaanya					✓	
2	Objek-objek benda di ruang kamar tidur mirip dengan aslinya					✓	
3	Objek-objek benda di ruang kamar mandi mirip dengan aslinya					✓	
4	Objek-objek benda di ruang dapur mirip dengan aslinya					✓	
5	Objek-objek benda di ruang keluarga atau tamu mirip dengan aslinya					✓	
6	Informasi nama objek benda mudah dibaca						✓
7	Audio atau suara terdengar jelas						✓
8	Render model objek tidak patah-patah					✓	✓
9	Saya merasa seperti pada tempat aslinya					✓	✓
10	Saya merasa nyaman dalam menggunakan aplikasi					✓	
11	Saya menjadi tahu nama suatu benda dalam bahasa asing						✓

Kritik dan Saran untuk aplikasi

Ditambah tempatnya diluar ruangan

Sumbawa

Marta

**Gambar C.9** Kuisisioner Responden Marta Bely



**KUISIONER TUGAS AKHIR**  
Realitas Virtual untuk Belajar Kosakata Bahasa Asing Menggunakan Teknologi  
Google Cardboard

Nama : Peter bahal adriel siraga

Umur : 10

Silahkan beri tanda centang (v) pada pilihan yang sesuai

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah Anda pernah menggunakan aplikasi belajar interaktif sebelumnya?		✓
2	Apakah Anda mengetahui realitas virtual?	✓	
3	Apakah Anda pernah menggunakan Google Cardboard sebelumnya?		✓

Silahkan beri tanda centang (v) pada kolom yang sesuai

1: Sangat tidak setuju 2: Tidak setuju 3: Kurang setuju 4: Cukup setuju 5: Setuju 6: Sangat setuju

No	Pertanyaan	Nilai					
		1	2	3	4	5	6
1	Menu pada halaman awal mudah dipahami kegunaanya						✓
2	Objek-objek benda di ruang kamar tidur mirip dengan aslinya			✓			
3	Objek-objek benda di ruang kamar mandi mirip dengan aslinya					✓	
4	Objek-objek benda di ruang dapur mirip dengan aslinya					✓	
5	Objek-objek benda di ruang keluarga atau tamu mirip dengan aslinya					✓	
6	Informasi nama objek benda mudah dibaca						✓
7	Audio atau suara terdengar jelas					✓	✓
8	Render model/objek tidak patah-patah		✓				
9	Saya merasa seperti pada tempat aslinya						✓
10	Saya merasa nyaman dalam menggunakan aplikasi						✓
11	Saya menjadi tahu nama suatu benda dalam bahasa asing						✓

Kritik dan Saran untuk aplikasi

gambaranya lebih bagus kan

Surabaya,

Peter

**Gambar C.10** Kuisisioner Responden Peter



**KUISIONER TUGAS AKHIR**  
Realitas Virtual untuk Belajar Kosakata Bahasa Asing Menggunakan Teknologi Google Cardboard

Nama : Novi Lestari  
Umur : 12 Tahun

Silahkan beri tanda centang (v) pada pilihan yang sesuai

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah Anda pernah menggunakan aplikasi belajar interaktif sebelumnya?	✓	
2	Apakah Anda mengetahui realitas virtual?	✓	
3	Apakah Anda pernah menggunakan Google Cardboard sebelumnya?	✓	

Silahkan beri tanda centang (v) pada kolom yang sesuai  
1: Sangat tidak setuju 2: Tidak setuju 3: Kurang setuju 4: Cukup setuju 5: Sangat setuju

No	Pertanyaan	1	2	3	4	5	6
1	Menu pada halaman awal mudah dipahami kegunaannya					✓	
2	Objek-objek benda di ruang kamar tidur mirip dengan aslinya					✓	
3	Objek-objek benda di ruang kamar mandi mirip dengan aslinya					✓	
4	Objek-objek benda di ruang dapur mirip dengan aslinya					✓	
5	Objek-objek benda di ruang keluarga atau tamu mirip dengan aslinya					✓	
6	Informasi nama objek benda mudah dibaca					✓	
7	Audio atau suara terdengar jelas					✓	
8	Render model/objek tidak patah-patah					✓	
9	Saya merasa seperti pada tempat aslinya					✓	
10	Saya merasa nyaman dalam menggunakan aplikasi					✓	
11	Saya menjadi tahu nama suatu benda dalam bahasa asing					✓	

Kritik dan Saran untuk aplikasi

.....

.....

.....

.....

Surabaya,

Novi

.....

Gambar C.11 Kuisisioner Responden Novi Lestari

#### **D. Uji Coba Aplikasi**



**Gambar D.1** Penguji Coba Aplikasi M. Akhdan A.P



**Gambar D.2** Penguji Coba Aplikasi Samuel Muzart



**Gambar D.3** Penguji Coba Aplikasi Samuel Sibuea



**Gambar D.4** Penguji Coba Aplikasi Debora Y



**Gambar D.5** Penguji Coba Aplikasi Theresia



**Gambar D.6** Penguji Coba Aplikasi Brigita Sance



**Gambar D.7** Penguji Coba Aplikasi Bryant



**Gambar D.8** Penguji Coba Aplikasi Phita



**Gambar D.9** Penguji Coba Aplikasi Marta Bely



**Gambar D.10** Penguji Coba Aplikasi Peter



**Gambar D.11** Penguji Coba Aplikasi Novi Lestari

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. T. Dina dan S. I. Ciornei, "Teaching Less Widely Used Languages with Qualitative Multimedia Resources," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 128, hal. 246–250, Apr 2014.
- [2] L. Nathania, "Ini Bahasa yang Paling Banyak Digunakan di Dunia, Bahasa Inggris Nomor Tiga," *Tribunnews.com*. [Daring]. Tersedia pada: <http://www.tribunnews.com/ipitek/2016/06/26/ini-bahasa-yang-paling-banyak-digunakan-di-dunia-bahasa-inggris-nomor-tiga>. [Diakses: 13-Des-2016].
- [3] Suherman A., "PEMBELAJARAN BAHASA ASING," Indonesia: Universitas Pendidikan Indonesia Fakultas Pendidikan Bahasa dan Sastra.
- [4] Mazuryk, Tomasz. *Virtual Reality History, Applications, Technology and Future*. Austria : Institute of Computer Graphics Vienna University of Technology.
- [5] N. Cavus, "Development of an Intellegent Mobile Application for Teaching English Pronunciation," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 102, hal. 365–369, 2016.
- [6] P. Bhawar, N. Ayer, dan S. Sahasrabudhe, "Methodology to Create Optimized 3D Models Using Blender for Android Devices," in *Technology for Education (T4E), 2013 IEEE Fifth International Conference on*, 2013, hal. 139–142.
- [7] Olga, "Polygonal 3D Modeling Techniques," *3D-Ace Studio*, 19-Jan-2012. [Daring]. Tersedia pada: <https://3d-ace.com/press-room/articles/polygonal-3d-modeling-techniques>. [Diakses: 20-Des-2016].
- [8] "House of Languages VR," *Experiences / Oculus*. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.oculus.com/experiences/gear-vr/1129567930394285/>. [Diakses: 13-Des-2016].
- [9] I. Hamilton, "Learn Spanish or German in House of Languages on Gear VR," *UploadVR*, 28-Nov-2015. [Daring].

- Tersedia pada: <http://uploadvr.com/learn-spanish-or-german-in-house-of-languages-on-gear-vr/>. [Diakses: 13-Des-2016].
- [10] “Samsung Gear VR,” *Wikipedia*. 24-Jun-2017.
- [11] “Samsung Gear VR Harga - Samsung Gear VR Spesifikasi | Indonesia,” *Samsung id*. [Daring]. Tersedia pada: <http://www.samsung.com/id/wearables/gear-vr-r322/>. [Diakses: 02-Jul-2017].
- [12] J. W. Wirawan, “Mencermati Pengajaran Bahasa Asing Pada Anak Usia Dini di Indonesia,” *BBC Indonesia*. [Daring]. Tersedia pada: [http://www.bbc.com/indonesia/majalah/2015/08/150821\\_majalah\\_pendidikan\\_tk](http://www.bbc.com/indonesia/majalah/2015/08/150821_majalah_pendidikan_tk). [Diakses: 02-Jul-2017].
- [13] M. Dikiria, “Permainan Edukatif Sebagai Media Belajar Anak Usia Dini,” *maya dikiria*, 22-Mei-2011.
- [14] R. Hidayat, “Review Google Cardboard,” *DroidLime.com*, 02-Apr-2015.
- [15] A. Movies, “Skala Likert,” *Academia*, hal. 2, 2016.

## **BIODATA PENULIS**



Devira Wiena Pramintya lahir di Salatiga, 15 Desember 1995. Dalam menjalani pendidikan semasa hidup, penulis menempuh pendidikan di SD Negeri Salatiga 1, SMP Negeri 2 Salatiga, SMA Negeri 1 Salatiga, dan melanjutkan S1 Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) pada tahun 2013. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi staff Departemen Kesejahteraan Mahasiswa Himpunan

Mahasiswa Teknik Computer-Informatika (HMTc) ITS 2014-2015, staff NST (Nasional Seminar Teknologi) SCHEMATICS HMTc ITS – 2014, staff ahli NST (Nasional Seminar Teknologi) SCHEMATICS HMTc ITS – 2015, dan panitia LKMw (Latihan Ketrampilan Mahasiswa Wirausaha) BEM Fakultas Teknologi Informasi ITS – 2015. Kemudian penulis pernah diamanahi untuk menjabat sebagai Sekretaris Departemen Entrepreneurship BEM Fakultas Teknologi Informasi ITS 2015-2016. Selain itu, pada tahun 2014 penulis pernah mendapatkan Program Kreativitas Mahasiswa-KarsaCipta (PKM-KC) didanai tahun 2014-2015. Dan pada tahun 2016, penulis masuk dalam 10 besar finalis Lomba Mobile Application Development yang diselenggarakan oleh HEXION (HMTI EXPO AND COMPETITION) Universitas BINUS.